

Le dossier :
Œil et médecine interne

Coordination : B. Bodaghi

Consultation ophtalmologique automatisée de demain

L'intelligence artificielle à la SFRétine

Image du mois : Dissociation de la couche des fibres



www.realites-ophtalmologiques.com

La FMC de l'ophtalmologiste d'aujourd'hui pour préparer la médecine de demain

COMITÉ SCIENTIFIQUE

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

COMITÉ DE LECTURE

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

COMITÉ DE RÉDACTION

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

RÉDACTEURS EN CHEF

Pr T. Desmettre, Pr D. Gatinel

CONSEILLER DE LA RÉDACTION

Dr T. Amzallag

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

P. Legrain, A. Oudry

RÉDACTEUR GRAPHISTE

M. Perazzi

MAQUETTE, PAO

D. Plaisance

PUBLICITÉ

D. Chargy
C. Poussin (assistante)

RÉALITÉS OPHTALMOLOGIQUES

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

IMPRIMERIE

Impression : espaceGrafic
Mutilva Baja – Espagne
Commission paritaire : 0126 T 81115
ISSN : 1242 – 0018
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2024

Sommaire

Mars 2024

n° 309



BRÈVES

5 OCTAVA : une boîte à outils pour l'OCT-angiographie

Pachyvaisseaux choroïdiens et intégrité de la zone ellipsoïde
T. Desmettre

LE DOSSIER

Œil et médecine interne

9 Éditorial B. Bodaghi

10 Les sclérites associées aux maladies systémiques D. Guindolet

14 Panorama des uvéites non infectieuses T. Sales de Gauzy, B. Poignet

21 Comment optimiser le diagnostic des maladies inflammatoires oculaires ? M. Leclercq, J. Guedry

27 Progrès thérapeutiques en 2023 A. Toutée, A. Ghembaza, B. Bodaghi, D. Saadoun

31 En pratique, on retiendra

REVUES GÉNÉRALES

32 Consultation ophtalmologique automatisée de demain O. Semoun, E. Souied

CONGRÈS

36 L'intelligence artificielle à la SFRétine T. Mathis, L. Sejournet

IMAGE DU MOIS

42 Dissociation de la couche des fibres T. Desmettre

1 encart de l'édition 2024 du congrès CORONA est inséré dans ce numéro.

Un bulletin d'abonnement est en page 41.

Image de couverture :
© ARZTSAMUI/shutterstock.com

Brèves

OCTAVA : une boîte à outils pour l'OCT-angiographie

UNTRACHT GR, DURKEE MS, ZHAO M *et al.* Towards standardising retinal OCT angiography image analysis with open-source toolbox OCTAVA. *Sci Rep*, 2024;14:5979.

Sur les clichés d'OCT-angiographie (OCT-A), l'évaluation quantitative de la microvascularisation rétinienne permet d'étudier, de diagnostiquer, de surveiller et de guider le traitement de pathologies oculaires ou systémiques.

Pourtant, les praticiens manquent encore d'outils standards d'analyse des images, répandus dans la communauté des ophtalmologistes et ouverts à d'éventuelles améliorations. Dans l'idéal, de tels outils seraient utilisables avec les images provenant d'OCT-A de fabricants différents.

Les auteurs de cette équipe internationale proposent un module d'analyse vasculaire adapté à l'OCT-A (OCTAVA) (*fig. 1*). Le logiciel gratuit se veut intuitif, convivial et open

source. Il permet d'analyser des images OCT-A rétinienne provenant de matériels différents. Dans cet article, les auteurs illustrent la robustesse de ce logiciel en comparant les résultats obtenus à partir d'images provenant de quatre OCT-A différents (Cirrus 5000, Revo NX 130, RTVue-XR, Spectralis). Ils montrent, de même, que les valeurs de mesures microvasculaires rétinienne obtenues avec OCTAVA sont comparables à celles de la littérature.

Le réseau microvasculaire rétinien forme une architecture complexe de plexus interconnectés [1]. La caractérisation complète des changements dans la morphologie de ces plexus nécessite des mesures multiples [2, 3]. En revanche, de nombreuses maladies affectent plusieurs marqueurs, il est important, pour dresser un tableau complet d'une affection, d'utiliser plusieurs mesures, même s'il est souhaitable de disposer d'un ensemble minimum de biomarqueurs. Pour ces raisons, le logiciel OCTAVA utilise sept mesures pour caractériser de manière exhaustive l'architecture du réseau microvasculaire et six mesures pour caractériser la zone avasculaire centrale.

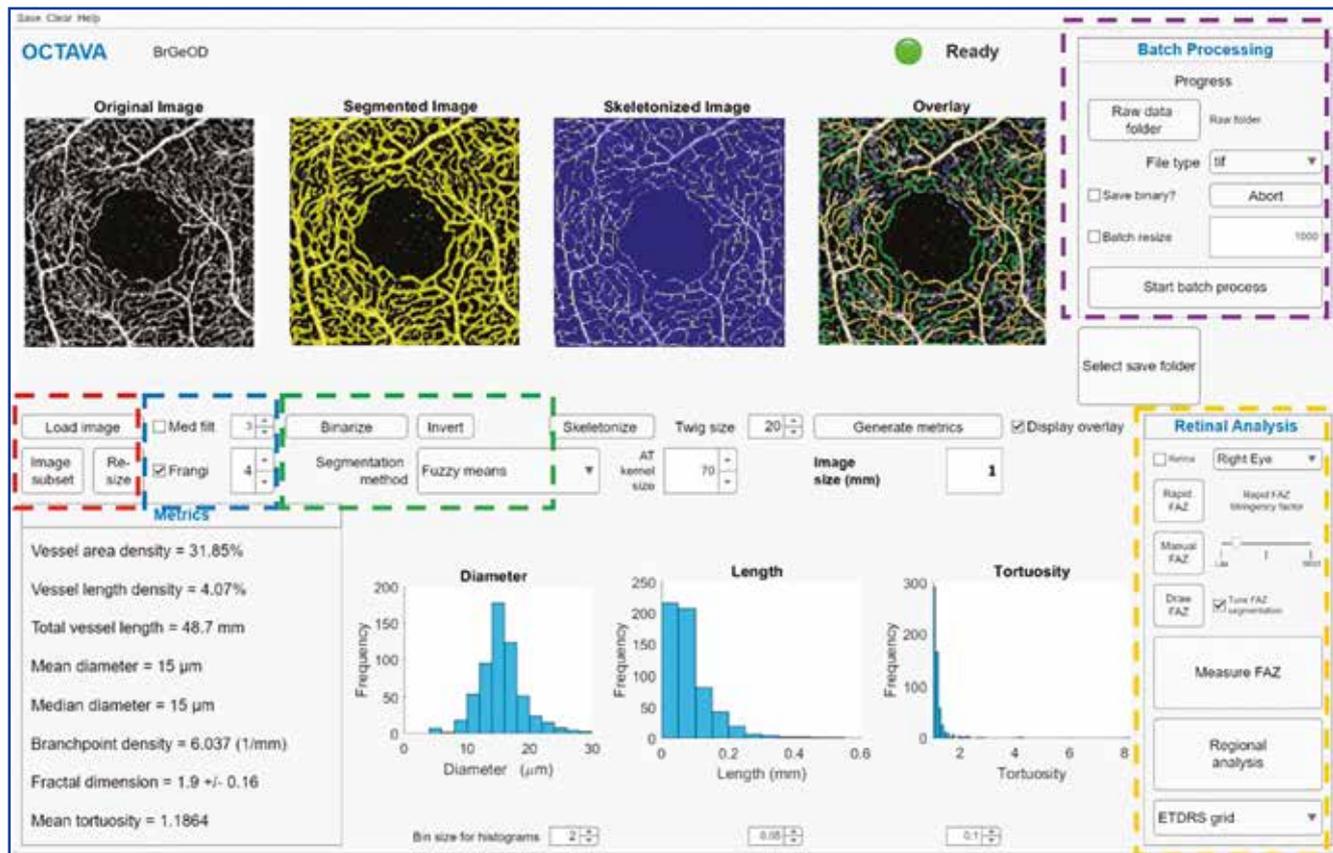


Fig. 1 : Copie d'écran du logiciel OCTAVA disponible sur <https://octave.org/download>. Les cases colorées indiquent les commandes de l'utilisateur pour optimiser le traitement de l'image. **Cadre rouge :** l'utilisateur peut modifier l'image en réduisant l'échantillonnage ou en sélectionnant une sous-région de l'image complète pour un traitement plus rapide ou en augmentant l'échantillonnage pour améliorer la précision des mesures. **Cadre bleu :** filtre médian et filtre de Frangi pour améliorer la segmentation. **Cadre vert :** choix de l'algorithme de segmentation. **Cadre violet :** commandes pour le traitement des images par lots. **Cadre jaune :** commandes pour la segmentation de la zone avasculaire centrale FAZ et une analyse régionale.

Brèves

L'utilisation d'un logiciel gratuit, intuitif et en open source facilite l'accès à un public large, ce qui devrait contribuer à l'élaboration de protocoles standards avec une analyse quantitative reproductible de l'imagerie microvasculaire rétinienne. Actuellement, l'utilisation de logiciels différents suivant le matériel majore la variabilité des mesures. Cette standardisation de l'analyse de la microvascularisation rétinienne devrait permettre d'identifier des biomarqueurs plus spécifiques et plus sensibles des "conditions de santé" rétiniennes et systémiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. Yu PK *et al.* Microstructure and network organization of the microvasculature in the human macula. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010;51:6735-6743.
2. CHU Z *et al.* Quantitative assessment of the retinal microvasculature using optical coherence tomography angiography. *J Biomed Opt*, 2016;21,66008.
3. YAO X, ALAM MN, LE D *et al.* Quantitative optical coherence tomography angiography: A review. *Exp Biol Med (Maywood)* 2020;245:301-312.

Pachyvaisseaux choroïdiens et intégrité de la zone ellipsoïde

LIM G, KIM KT, JO KH *et al.* Choroidal vascularity and visual outcomes in macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*, 2024;44:261-268.

Le décollement de rétine rhégmato-gène est caractérisé par une séparation de la rétine neurosensorielle de l'épithélium pigmentaire rétinien (EP) avec un effet rapidement délétère sur les photorécepteurs de la zone concernée. Après chirurgie, les résultats visuels peuvent être très variables en fonction de la durée du soulèvement rétinien, de l'acuité visuelle initiale, de l'intégrité de la zone ellipsoïde (EZ) comme de la membrane limitante externe (ELM) [1].

L'index de vascularisation choroïdienne (IVC) est un paramètre quantitatif récemment introduit qui représente la proportion de la zone luminale des vaisseaux choroïdiens par rapport à l'ensemble du tissu choroïdien. Cet index, évalué en OCT-angiographie, a été utilisé pour quantifier les lésions choroïdiennes de plusieurs types de pathologies [2-4]. Les modifications de l'IVC peuvent indiquer des altérations du flux sanguin choroïdien, donc de l'oxygénation et du métabolisme de la rétine externe.

Cette étude rétrospective analysait les images de 63 yeux après vitrectomie pour décollement de la rétine étendu à la macula. Les yeux sains des mêmes patients ont été utilisés pour former le groupe contrôle. L'indice de vascularisation choroïdienne

(CVI), l'intégrité de la zone ellipsoïde et de la membrane limitante externe, l'épaisseur fovéale centrale et l'épaisseur choroïdienne sous-fovéale ont été étudiés. Des analyses de régression linéaire ont été effectuées pour identifier les facteurs affectant la meilleure acuité visuelle corrigée finale.

Les auteurs montrent que chez les patients opérés d'un décollement de la rétine étendu à la macula, l'augmentation de l'IVC est inversement corrélée au résultat visuel (**fig. 1**).



Fig. 1 : Images représentatives des pachyvaisseaux choroïdiens et de la perturbation de l'ELM/EZ après décollement de rétine rhégmato-gène étendu à la zone centrale. (A) Image d'OCT normale avec une bonne intégrité de la MLE/EZ et une choroïde normale. (C et E) Pachyvaisseaux choroïdiens modérés (têtes de flèches) avec une MLE intacte et une légère perturbation de la ZE. (B, D et F) Rupture complète de La MLE et de l'EZ en regard de pachyvaisseaux choroïdiens (têtes de flèches) (clichés Lim G Retina Feb 2014).

L'IVC traduit le remodelage choroïdien ce qui reflète finalement l'oxygénation et le métabolisme de la rétine externe. Au cours d'un décollement de rétine, une altération du flux sanguin choroïdien associé à une ischémie locale pourrait expliquer le remodelage vasculaire sous-jacent. Dans d'autres pathologies, des phénomènes inflammatoires ou dégénératifs liés aux lésions de l'épithélium pigmentaire peuvent induire une inflammation et un remodelage de la choroïde sous-jacente. Pour notre pratique, on retiendra que la visualisation de vaisseaux choroïdiens de grande taille sur les coupes d'OCT structural peut être associée à des lésions de la zone ellipsoïde et de la membrane limitante externe.

BIBLIOGRAPHIE

1. ZALETEL BENDA P, VRATANAR B, PETROVSKI G *et al.* Prognostic factor analysis of visual outcome after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *J Clin Med*, 2020;9:3251.
2. VELAGA SB, NITTALA MG, VUPPARABOINA KK *et al.* Choroidal vascularity index and choroidal thickness in eyes with reticular pseudodrusen. *Retina*, 2020;40:612-617.
3. SHEN M, ZHOU H, KIM K *et al.* Choroidal changes in eyes with polypoidal choroidal vasculopathy after anti-VEGF therapy imaged with swept-source OCT angiography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021;62:5.
4. KIM RY, CHUNG DH, KIM M *et al.* Use of choroidal vascularity index for choroidal structural evaluation in central serous chorioretinopathy with choroidal neovascularization. *Retina*, 2020;40:1395-1402.



T. DESMETTRE

Centre de rétine médicale,
MARQUETTE-LEZ-LILLE, France.



iStent
inject® W



PERFORMANT PRÉVISIBLE PROUVÉ⁹

INTERVENIR PLUS TÔT AVEC ISTENT INJECT® W POUR RETARDER LA PROGRESSION DU GLAUCOME¹⁻⁸

81%

DES PATIENTS À MOINS
DE 15 MMHG APRÈS 5
ANS DE SUIVI²

97%

DES 778 PATIENTS INCLUS
DANS UNE MÉTAANALYSE
SUR L'ISTENT INJECT EN
CHIRURGIE ISOLÉE N'ONT
PAS NÉCESSITÉ DE
CHIRURGIE SECONDAIRE
PENDANT LE SUIVI⁶

40+

PUBLICATIONS
DÉMONTRENT QUE LES
TECHNOLOGIES ISTENT
PROTÈGENT CONTRE
LA PERTE DE CHAMP
VISUEL[†]

† Data on file.
1. Berdahl, J., Voskanyan, L., Myers, J. S., Katz, L. J., & Samuelson, T. W. (2020). iStent inject trabecular micro-bypass stents with topical prostaglandin as stand-alone treatment for open-angle glaucoma: 4-year outcomes. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 48(6), 767-774. 2. Hengerer, Fritz H., Gerd U. Auffarth, and Ina Conrad-Hengerer. "iStent inject Trabecular Micro-Bypass with or Without Cataract Surgery Yields Sustained 5-Year Glaucoma Control." *Advances in Therapy* (2022): 1-15. 3. Ferguson, Tanner J., et al. "iStent trabecular micro-bypass stent implantation with phacoemulsification in patients with open-angle glaucoma: 6-year outcomes." *Clinical Ophthalmology* (Auckland, NZ) 14 (2020): 1859. 4. Ziaei, Hadi, and Leon Au. "Manchester iStent study: long-term 7-year outcomes." *Eye* 35.8 (2021): 2277-2282. 5. Salimi, Ali, Harrison Watt, and Paul Harasymowycz. "Long-term outcomes of two first-generation trabecular micro-bypass stents (iStent) with phacoemulsification in primary open-angle glaucoma: eight-year results." *Eye and Vision* 8.1 (2021): 1-12. *Consistent cohort. 6. Healey, Paul R., et al. "Standalone iStent trabecular micro-bypass glaucoma surgery: A systematic review and meta-analysis." *Journal of Glaucoma* 30.7 (2021): 606-620. 7. Samuelson TW, on behalf of the iStent inject Pivotal Trial Study Team. Three-Year Effectiveness and Safety of 2nd-Generation Trabecular Micro-Bypass (iStent inject). Paper at the Annual Meeting of the American Academy of Ophthalmology (AAO), Virtual Meeting: November 13-15 2020. 8. Samuelson, Thomas W., et al. "Prospective, randomized, controlled pivotal trial of an ab interno implanted trabecular micro-bypass in primary open-angle glaucoma and cataract: two-year results." *Ophthalmology* 126.6 (2019): 811-821. 9. iStent inject: comprehensive review. Wesam Shamseldin Shalaby, MD, Jing Jia, BA, L. Jay Katz, MD, Daniel Lee, MD.

Le dispositif est remboursé dans l'indication suivante : Patients ayant une cataracte éligible à la phacoémulsification et un glaucome chronique à angle ouvert de grade léger à modéré mal équilibré par les traitements médicamenteux hypotonisants (bi- ou trithérapie) ou y étant intolérants. L'utilisateur doit lire attentivement les instructions figurant dans la notice d'utilisation avant l'implantation. Dispositif inscrit sous nom de marque sur la liste des produits et prestations remboursables article L.165-1 du code de la sécurité sociale. Code LPPR 3182378, tarif&PLV 1117,50 € TTC. Dispositif médical de classe III, marquage CE délivré par le BSI en juillet 2012.

INFORMATIONS IMPORTANTES SUR LA SÉCURITÉ RELATIVES À l'iStent inject® W

INDICATION D'EMPLOI : L'iStent inject W est conçu pour réduire la pression intraoculaire efficacement et en toute sécurité chez les patients qui ont reçu un diagnostic de glaucome primitif à angle ouvert, de glaucome pseudo-exfoliatif ou de glaucome pigmentaire. L'iStent inject W peut libérer deux (2) stents en un seul passage à travers une incision unique. L'implant est conçu pour ouvrir un passage à travers le trabéculum à l'aide d'un stent afin de permettre une augmentation de la facilité d'évacuation et une réduction consecutive de la pression intraoculaire. Le dispositif est sûr et efficace lorsqu'il est implanté en combinaison avec une chirurgie de la cataracte chez des sujets qui nécessitent une réduction de la pression intraoculaire et/ou qui bénéficieraient d'une réduction du nombre de médicaments antiglaucomeux. Le dispositif peut également être implanté chez des patients qui continuent à présenter une pression intraoculaire élevée en dépit d'un traitement antérieur par médicament antiglaucomeux et d'une chirurgie du glaucome classique. **CONTRE-INDICATIONS :** Le système iStent inject W est contre-indiqué dans les circonstances ou conditions suivantes : • Dans les yeux présentant un glaucome primitif par fermeture de l'angle, ou un glaucome secondaire par fermeture de l'angle, y compris le glaucome néovasculaire, étant donné que le dispositif n'est pas prévu pour fonctionner dans ces situations. • Chez les patients atteints d'une tumeur rétrobulbaire, d'une maladie oculaire thyroïdienne, du syndrome de Sturge-Weber ou tout autre type de pathologie susceptible de causer une pression veineuse épisclérale élevée. **AVERTISSEMENTS/PRECAUTIONS :** • Sur ordonnance uniquement. • Ce dispositif n'a pas été étudié chez des patients présentant un glaucome uvéitique. • Ne pas utiliser le dispositif si l'opercule Tyvek® a été ouvert ou si l'emballage semble endommagé. Dans ces cas-là, la stérilité du dispositif peut être compromise. • Compte tenu du fait que certains composants de l'injecteur (notamment le manchon d'insertion et le trocar) sont tranchants, une grande prudence s'impose lors de la saisie du corps de l'injecteur. Mettre le dispositif au rebut dans un récipient pour objets coupants. • L'iStent inject W est compatible avec l'IRM sous conditions, voir les informations relatives à l'IRM ci-dessous. • Le médecin doit être formé avant d'utiliser le système iStent inject W. • Ne pas réutiliser le(s) stent(s) ou l'injecteur, car cela pourrait causer une infection et/ou une inflammation intraoculaire, ainsi que la survenue potentielle d'événements indésirables postopératoires, tels que décrits ci-dessous dans « Complications potentielles ». • Il n'existe aucun problème de compatibilité connu entre l'iStent inject W et d'autres dispositifs peropératoires (par ex., des viscoélastiques) ou des médicaments antiglaucomeux. • Tout produit et tout emballage non utilisés peuvent être mis au rebut conformément aux procédures de l'établissement. Les dispositifs médicaux implantés et les produits contaminés doivent être mis au rebut en tant que déchets médicaux. • Le chirurgien devra surveiller le patient après l'intervention pour veiller au maintien correct de la pression intraoculaire. Si la pression intraoculaire n'est pas correctement stabilisée après l'intervention, le chirurgien doit envisager un traitement approprié pour réduire la pression intraoculaire. • Les patients doivent être informés du fait que le placement des stents, sans chirurgie de la cataracte concomitante chez les patients phaqes, peut accélérer la formation ou la progression de la cataracte. **ÉVÉNEMENTS INDESIRABLES :** Pour plus d'informations sur les événements indésirables, veuillez vous reporter au mode d'emploi. **MISE EN GARDE :** Pour une liste complète des contre-indications, des avertissements et des événements indésirables, veuillez vous reporter aux indications figurant dans le mode d'emploi.

Glaukos®, iStent® et iStent inject® W sont des marques déposées de Glaukos Corporation. Tous droits réservés. ©2023 PM-FR-0087



Le dossier – Œil et médecine interne

Éditorial

Les inflammations oculaires constituent une entité hétérogène avec de nombreuses présentations cliniques liées à de multiples étiologies. Il s'agit d'affections régulièrement rencontrées en pratique quotidienne, libérale ou hospitalière. Dans près d'un quart des cas, l'inflammation révèle ou s'associe au cours de son évolution à une maladie inflammatoire ou infectieuse systémique. L'ophtalmologiste joue un rôle capital pour l'identification de la maladie sous-jacente, qui peut n'être confirmée que des années plus tard.

La prise en charge est de plus en plus codifiée et obéit, d'une part, à une stratégie diagnostique précise et, d'autre part, à une procédure thérapeutique taillée sur mesure. La collaboration avec les internistes, pédiatres et rhumatologues demeure indispensable. En 2024, les avancées en matière d'imagerie multimodale permettent de mieux localiser le site primitif de l'inflammation et ses complications.

Le dossier consacré à cette thématique aborde d'abord la problématique des sclérites traitée par le **Dr Damien Guindolet**. Après avoir insisté sur les causes infectieuses, il décrit très précisément les étapes de l'escalade thérapeutique. Elle est presque toujours débutée localement avec, plus rarement, l'addition d'AINS ou d'immunosuppresseurs.

Le chapitre des uvéites systémiques est ensuite abordé sous trois aspects distincts, mais complémentaires. Les **Drs Thomas Sales de Gauzy et Barthélémy Poignet** en dressent le panorama, en insistant sur la richesse de la symptomatologie clinique et la complexité des atteintes systémiques impliquant les articulations, les poumons, le système nerveux central et les reins.

Il n'y a souvent pas de corrélation entre l'activité inflammatoire oculaire et systémique. D'où l'importance d'une enquête étiologique quasi policière. Elle sera orientée par la clinique sans être un catalogue exhaustif interminable. Le **Pr Julie Guedry** et le **Dr Mathilde Leclercq** nous donnent des clés afin d'optimiser la conduite du bilan étiologique. Le rendement d'un bilan ciblé est meilleur que celui de la multiplication des tests, non fondée sur la classification précise de l'uvéite.

Il était logique de clore ce dossier en exposant les différents outils thérapeutiques qui sont à notre disposition. Les **Drs Adélaïde Toutée, Amine Ghembaza et le Pr David Saadoun** insistent sur les progrès thérapeutiques qui nous permettent aujourd'hui de contrôler tout type d'inflammation oculaire active. Leur chapitre permet clairement au praticien de choisir entre une approche systémique fondée sur les immunosuppresseurs conventionnels et les agents biologiques ou, alors, une stratégie locale à moyen ou long terme axée sur les corticoïdes intravitréens. Il est capital de traiter la maladie systémique chaque fois qu'elle est active et toujours en cas de maladie de Behçet.

Bonne lecture!



B. BODAGHI

Hôpital Pitié-Salpêtrière,
Sorbonne Université,
PARIS.

I Le dossier – Œil et médecine interne

Les sclérites associées aux maladies systémiques

RÉSUMÉ : Une sclérite peut être antérieure, sectorielle ou diffuse, nodulaire, nécrosante, ou postérieure et entraîner une atteinte visuelle en cas d'atteinte cornéenne, rétinienne ou du nerf optique. Un bilan clinique et paraclinique doit systématiquement être réalisé à la recherche d'une pathologie systémique (polyarthrite rhumatoïde par exemple). Un traitement par anti-inflammatoires stéroïdiens ou non stéroïdiens, associés ou non à des immunosuppresseurs, est entrepris selon la sévérité de l'atteinte locale et de la pathologie systémique associée. Une origine infectieuse doit être suspectée dans un contexte post-opératoire. Une corticodépendance doit faire évoquer une infection (herpétique), et une corticorésistance faire évoquer une néoplasie.



D. GUINDOLET
Hôpital Fondation A. de Rothschild,
PARIS.

La sclérite est une inflammation rare, pouvant être associée à une maladie systémique (20-30 % des cas). Le type de sclérite doit être précisé à l'examen clinique. Du fait de sa proximité avec la cornée, l'uvéa et le nerf optique, la sclérite peut entraîner une atteinte visuelle. Le diagnostic étiologique, notamment d'une maladie systémique ou d'une étiologie infectieuse, est essentiel pour la prise en charge. Une sclérite peut être inaugurale d'une maladie systémique (≈ 30 % des cas).

Le premier bilan diagnostique peut être négatif, et des signes cliniques et/ou biologiques en lien avec une pathologie systémique peuvent apparaître plus tardivement, ce qui doit faire répéter le bilan diagnostique.

Pour les cas associés à une maladie systémique connue, la survenue d'une sclérite motive généralement un renforcement du traitement de fond.

Comment différencier une sclérite d'une épisclérite ?

Les épisclérites sont plus fréquentes et souvent liées à des pathologies de la

surface oculaire (blépharite, sécheresse). La distinction entre ces 2 entités est clinique (*tableau 1*).

Les différentes formes de sclérite et leur prise en charge

Le type de sclérite est précisé cliniquement. On recherchera les atteintes associées (kératites...) et un éventuel retentissement visuel. Quelques précisions sur les différentes formes de sclérite :

- La sclérite antérieure diffuse est la plus fréquente (*fig. 1*).
- Pour la sclérite antérieure nodulaire, la prise en charge est identique à celle d'une sclérite antérieure non nodulaire.
- Pour la sclérite antérieure nécrosante :
 - l'absence de vaisseaux sanguins au centre d'une zone hyperhémie est caractéristique (*fig. 2*);
 - c'est une forme grave en raison du retentissement visuel potentiel;
 - l'association à une maladie systémique est fréquente et nécessite un traitement immunosuppresseur;
 - la *scleromalacia perforans* est une forme rare, caractérisée par une sclérite nécro-

	Épisclérite	Sclérite
Douleur	Gêne, irritation	Modérée à intense et insomniente
Résolution spontanée	Oui	Non
Examen en lumière ambiante puis à la lampe à fente		
Coloration	Rouge vif	Rouge sombre
Observation des vaisseaux	Orientation radiaire	Orientation "en bataille" Recherche sans vaisseaux = nécrose
Examen en fente fine	Inflammation superficielle: séparation faisceau antérieur et postérieur	Inflammation profonde: faisceau antérieur = postérieur
Test à la Néosynéphrine 10 % 30 secondes	Disparition de l'hyperhémie	Sans effet

Tableau 1: Différences entre épisclérite et sclérite.

sante sans inflammation, généralement au cours de la polyarthrite rhumatoïde.

● La sclérite postérieure:

– les patients consultent pour une douleur majorée à la mobilisation du globe. L'examen du fond d'œil objective des plis ou un décollement choroïdiens,

un décollement rétinien exsudatif, un œdème papillaire (**fig. 3 et 4**); – le diagnostic est confirmé avec une échographie (**fig. 5**), un scanner ou une IRM (**fig. 6**); – la sévérité est liée à l'atteinte de la rétine et/ou du nerf optique.



Fig. 1: Sclérite antérieure localisée.



Fig. 2: Sclérite nécrosante avec une zone avasculaire en temporal supérieur.



Fig. 3: Aspect du fond d'œil associé à une sclérite postérieure: œdème papillaire et plis choroïdiens.

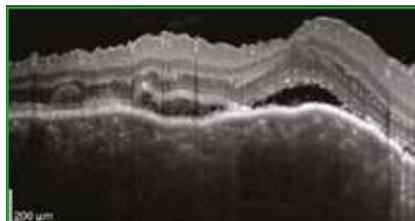


Fig. 4: Décollement séreux sous-rétinien multilobé objectivé par OCT au cours d'une sclérite postérieure.

■ Les complications

Parmi les complications des sclérites antérieures, on retiendra:

- l'amincissement scléral avec un risque de perforation traumatique;
- les complications cornéennes: infiltrat/ulcère cornéen périphérique;
- le glaucome secondaire;
- la cataracte secondaire;
- les complications liées aux traitements:
 - risque d'insuffisance rénale lors de l'utilisation des AINS;
 - liées à la corticothérapie prolongée locale ou générale;
 - liées aux immunosuppresseurs.

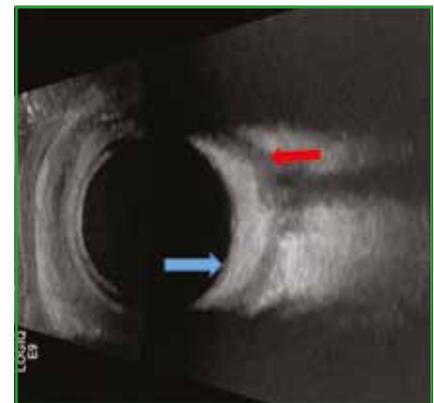


Fig. 5: Aspect échographique au cours d'une sclérite postérieure: épaissement scléro-choroïdien hyper-échogène (flèche bleue) et en signe de T (flèche rouge).

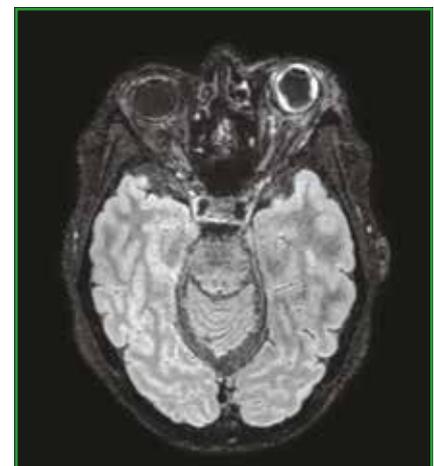


Fig. 6: Aspect en IRM d'une pansclérite avec visualisation d'un épaissement scléral en hypersignal scléral.

Le dossier – Œil et médecine interne

L'orientation diagnostique

Un bilan clinique et biologique est systématique en cas de sclérite. La collaboration avec un médecin interniste est souhaitable pour réaliser un interrogatoire et un examen général permettant d'orienter les examens complémentaires à la recherche d'une maladie systémique.

Sur le plan ophtalmologique, il faudra rechercher :

- un antécédent de chirurgie oculaire (sclérite infectieuse ou inflammatoire post-opératoire) ;
- des antécédents en faveur d'une origine herpétique (uvéite ou zona ophtalmique, kératite, hypoesthésie cornéenne, atrophie irienne)

Les principales étiologies sont :

- Maladies auto-immunes :
 - polyarthrite rhumatoïde ;
 - granulomatose avec polyangéite (maladie de Wegener) ;
 - maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI) ;
 - spondylarthropathies ;

- polychondrite atrophiante ;
- lupus.

- Infection :
 - virale (herpès, zona) ;
 - bactérienne et fongique : en post-opératoire ou post-traumatique.

- Iatrogène :
 - post-chirurgicale (strabisme, ptérygion) ;
 - médicamenteuse : bisphosphonates.

- Idiopathique.

Le bilan paraclinique sera orienté selon l'examen clinique au cas par cas et selon l'examen clinique extra-ophtalmologique :

- NFP, CRP, ionogramme sanguin, créatininémie, bilan hépatique ;
- AAN (anticorps anti-nucléaires), anti-ECT (antigènes nucléaires solubles) ;
- FR (facteur rhumatoïde) et anti-CCP (anticorps anti-peptides cycliques citrullinés) ;
- ANCA (anticorps anti-cytoplasme des neutrophiles) ;
- TPFA-VDRL ;
- bandelette urinaire ;

- ± IDR tuberculique/IGRA (*Interferon Gamma Release Assays*) ;
- radiographie du thorax.

Traitement

Le choix du traitement de 1^{re} intention prend en compte :

- le type de sclérite ;
- l'intensité des symptômes ;
- le retentissement visuel (atteintes associées : kératite, papillite...) qui motivera un recours aux corticostéroïdes à forte dose (± avec bolus intraveineux) ;
- l'existence d'une pathologie systémique déjà connue motivant une intensification du traitement de fond ;
- une récurrence ou une corticodépendance doit faire discuter l'utilisation d'un immunosuppresseur à visée d'épargne en corticostéroïdes.

La durée de traitement est à adapter au cas par cas et selon la pathologie de fond. Une sclérite antérieure/nodulaire est traitée environ 1 mois. Pour les autres formes, le traitement est prolongé.

Type de sclérite		Fréquence	Association à une maladie systémique	Baisse d'acuité visuelle	Traitement
ANTÉRIEURE	Localisée ou diffuse	75 %	36 %	14 %	Corticostéroïdes topiques et/ou AINS (anti-inflammatoires non stéroïdiens) oraux Si échec ou signe de sévérité : CS oraux (1 mg/kg/jour puis décroissance)
	Nodulaire	14 %	30 %	11 %	AINS oraux Si échec ou signe de sévérité : CS oraux (1 mg/kg/jour puis décroissance)
	Nécrosante	5 %	80 %	50 %	Corticostéroïdes : bolus intraveineux puis relais <i>per os</i> ET Immunosuppresseurs (selon la pathologie)
Postérieure		6 %	20 %	30 %	AINS oraux Si échec ou signe de sévérité : corticostéroïdes <i>per os</i> ± bolus de solumédrol ± Immunosuppresseurs

Tableau II : Type de sclérite et traitement associé.

L'immunosuppresseur est choisi selon l'étiologie et la sévérité de l'atteinte oculaire et des éventuelles atteintes extraoculaires. Le méthotrexate, l'azathioprine, le mycophénolate mofétil sont fréquemment utilisés. Les biothérapies (anti-TNF, anti-CD20) sont de plus en plus utilisées. Le cyclophosphamide l'était pour les sclérites nécrosantes, mais tend à être remplacé par des agents biologiques. Des injections locales de corticostéroïdes pour les sclérites d'origine non infectieuse ont également été décrites, mais sont peu réalisées en pratique (*tableau II*).

■ Quelle place pour la chirurgie ?

La chirurgie à visée tectonique, en cas d'amincissement extrême, est rarement nécessaire, et réservée au traitement d'un defect scléral avec perforation. On pourra avoir recours à des matériaux synthétiques ou naturels (*fascia lata*, sclère, péricarde...). Aucun matériel ne doit être implanté en cas de sclérite infectieuse. La chirurgie doit être associée à un contrôle médical de l'inflammation, c'est-à-dire en recourant aux immunosuppresseurs.

■ Que faire en cas de sclérite ne répondant pas au traitement ?

Un échec du traitement anti-inflammatoire doit faire évoquer une étiologie infectieuse et tumorale. Une biopsie sclérale doit être réalisée à la recherche d'une infection (mycobactérienne, fongique, herpétique), d'une vascularite, ou d'une tumeur (carcinome épidermoïde, lymphome). Les modalités de réalisation doivent être discutées avec l'anatomopathologiste pour réaliser une immunofluorescence directe et les colorations adaptées.

Devant une sclérite unilatérale idiopathique récidivante et/ou résistante au traitement anti-inflammatoire, on évoquera une atteinte d'origine herpétique. Un traitement d'épreuve par antiviraux par voie orale à dose maximale sera instauré.

■ Prise en charge des enfants

La sclérite chez l'enfant est rare. La prise en charge est basée sur celle de l'adulte, en prenant en compte les spécificités pédiatriques. Des pathologies inflammatoires spécifiques de l'enfant requièrent un bilan

diagnostique spécialisé. La sclérite postérieure est plus fréquente en population pédiatrique et nécessite fréquemment l'utilisation d'immunosuppresseurs.

Remerciement : Drs Titah et Gargouri pour leur aide sur l'iconographie.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Ophtalmologie pédiatrique : Rapport SFO 2017. Chapitre : Épisclérites et sclérites.
- WAKEFIELD D, DI GIROLAMO N, THURAU S *et al*. Scleritis : Immunopathogenesis and molecular basis for therapy. *Prog Retin Eye Res*, 2013;35:44-62.
- BIELEFELD P, SAADOUN D, HÉRON E *et al*. Scleritis and systemic diseases: What should know the internist? *Rev Med Interne*, 2018;39:711-720.
- HÉRON E, BOURCIER T. Scleritis and episcleritis. *J Fr Ophtalmol*, 2017;40:681-695.

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

I Le dossier – Œil et médecine interne

Panorama des uvéites non infectieuses

RÉSUMÉ : Les uvéites sont définies par l'inflammation du tractus uvéal (iris, corps ciliaire, choroïde), et par extension à la rétine, au vitré, aux vaisseaux rétinien, à la papille. De nombreuses causes non infectieuses sont identifiées. L'uvéite associée à l'antigène HLA-B27, l'arthrite juvénile idiopathique et le syndrome TINU sont les causes les plus classiques d'uvéite antérieure. La majorité des uvéites intermédiaires restent idiopathiques (pars planite), mais il convient d'éliminer une sclérose en plaques et une sarcoïdose. Les causes d'uvéite postérieure non infectieuses sont la maladie de Birdshot et les choriocapillaropathies inflammatoires. Enfin, les causes de panuvéite pouvant toucher chaque segment de l'œil sont la sarcoïdose, la maladie de Behçet, la maladie de Vogt-Koyanagi-Harada et l'ophtalmie sympathique.



T. SALES DE GAUZY¹, B. POIGNET^{1, 2}

¹ Service d'ophtalmologie,

Hôpital Pitié Salpêtrière, AP-HP, PARIS.

² Institut Œil Paupière, PARIS.

Les uvéites ont des étiologies infectieuses, non infectieuses inflammatoires ou idiopathiques. Le groupe de travail dédié à la nomenclature des uvéites (*Standardization of Uveitis Nomenclature*, SUN) les a classées par atteinte anatomique selon le site primaire d'inflammation [1]. On distingue ainsi les uvéites antérieures, intermédiaires, postérieures, dont les sites primaires d'inflammation sont respectivement la chambre antérieure, la pars plana et la rétine/choroïde. Elles peuvent s'intégrer dans une panuvéite, mais ce terme est réservé aux uvéites sans site d'inflammation prédominant (**tableau I**).

Les principales uvéites antérieures non infectieuses

Les principales causes d'uvéite antérieure non infectieuse sont les uvéites associées à l'antigène HLA-B27, la sarcoïdose, l'arthrite juvénile idiopathique (AJI) et le syndrome TINU [2]. Il ne faudra pas oublier d'éliminer les causes infectieuses, en particulier une atteinte herpétique.

1. Uvéite associée à l'antigène HLA-B27

L'uvéite antérieure aiguë associée à l'antigène HLA-B27 est la première cause des uvéites (5 à 18 %) [2]. Elle peut rester une maladie oculaire isolée ou être associée à une maladie systémique, principalement la spondylarthrite ankylosante, rhumatisme psoriasique et l'entérocolopathie inflammatoire.

Classiquement, le 1^{er} épisode débute soudainement entre 30 et 40 ans avec un œil rouge, une photophobie et une douleur importante. Les récurrences sont à bascule avec une prédominance pour le premier œil atteint. L'uvéite est typiquement unilatérale non granulomateuse mais une poussière rétrocornéenne est possible (**fig. 1**), synéchiante, non hypertonisante, la pression intraoculaire étant souvent diminuée dans l'œil atteint du fait d'une diminution de production d'humeur aqueuse par les procès ciliaires inflammatoires. La réaction inflammatoire est généralement sévère avec réaction fibrineuse et hypopion possibles. Les complications principales sont les synéchies irido-cristalliniennes, le glaucome cortico-induit et les atteintes

5^e édition
REPLAY

BAUSCH+LOMB™

Vision
glaucome



Au cas par cas

Bausch et Lomb et le Groupe Glaucome,
en partenariat avec **Réalités Ophtalmologiques**, vous invitent
à **voir ou revoir** la 5^e édition de la **webconférence**
(du 19 mars 2024)

Vision Glaucome au cas par cas.

9 experts :

Pr F. Aptel, Pr C. Baudouin, Pr P. Denis,
Pr A. Labbé, Dr Y. Lachkar,
Pr J.-P. Nordmann, Dr M. Poli,
Pr J.-P. Renard et Pr J.-F. Rouland

4 cas cliniques

de pratique quotidienne :

Pr F. Leuillette, Dr H. Claudel,
Dr G. Besombes et Dr T. Lereuil

Des débats riches d'enseignements

www.visionglaucome.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



EN PARTENARIAT AVEC

réalités

OPHTALMOLOGIQUES

BAUSCH+LOMB

Le dossier – Œil et médecine interne

Type anatomique		Étiologies
Uvéite antérieure aiguë	à bascule	– Uvéite HLA-B27
	unilatérale	– Uvéite liée aux virus herpès (HSV, VZV, CMV)
Uvéite antérieure aiguë bilatérale		Néphrite interstitielle et tubulaire avec uvéite (TINU), iatrogénique
Uvéite antérieure chronique	granulomateuse	– Sarcoidose, tuberculose, syphilis, virus herpès, uvéite de Fuchs
	non granulomateuse	– Idem + spondyloarthrite, arthrite juvénile idiopathique, maladie de Behçet
Uvéite intermédiaire		– Sarcoidose, sclérose en plaques – Lymphome oculo-cérébral (> 40 ans) – Maladie de Lyme, syphilis
Uvéite postérieure	Choriorétinite en foyers	– Toxoplasmose et autres infections
	Choroïdite associée	– Sarcoidose, maladie de birdshot, syphilis, tuberculose, Vogt-Koyanagi-Harada, ophtalmie sympathique
	Vascularite rétinienne	– Maladie de Behçet, sarcoidose, tuberculose, syphilis, sclérose en plaques, SUSAC syndrome, IRVAN syndrome, birdshot, ophtalmie sympathique, connectivites... – Infections
Panuvéite		– Sarcoidose, maladie de Behçet – Infections bactériennes, syphilis, virus herpès, toxoplasmose – Vogt-Koyanagi-Harada, ophtalmie sympathique – Granulomatoses systémiques

Tableau 1 : Orientation étiologique selon le type anatomo-clinique de l'uvéite.



Fig. 1 : Uvéite associée à l'antigène HLA-B27 chez une patiente de 31 ans : présence de poussières rétrocornéennes de pigments sur la cristalloïde antérieure et d'une hyperhémie conjonctivale importante.

postérieures par contiguïté : œdème maculaire, hyalite, papillite [3].

2. Arthrite juvénile idiopathique

L'AJI est un groupe d'arthrites idiopathiques, avec atteinte d'au moins trois articulations, survenant avant l'âge de 16 ans (pic entre 6 mois et 4 ans) et persistant pendant au moins 6 semaines. Le diagnostic est clinique. Une arthrite sans cause retrouvée chez un enfant est qualifiée d'AJI.

Première cause d'uvéite chez l'enfant, l'AJI est retrouvée chez 81 % des enfants atteints d'uvéite et 95 % des enfants souffrant d'uvéite antérieure dans l'étude de Kump *et al.* [4]. Les principaux facteurs de risque pour le développement d'une uvéite chez les patients atteints d'AJI sont le sexe féminin, la présence d'anticorps antinucléaires, la forme oligo-articulaire (entre trois et quatre articulations atteintes), l'absence de facteur rhumatoïde et l'apparition précoce (âge < 6 ans) d'une arthrite.

L'uvéite est typiquement chronique, bilatérale chez 71 % des enfants, non granulomateuse (la présence de précipités granulomateux est possible notamment chez les patients mélanodermes) et synéchiant. La sévérité de l'inflammation est variable avec un hypopion associé possible. Les atteintes du segment postérieur dans l'AJI sont rares mais sont observées en particulier en cas d'évolution prolongée ou de traitement insuffisant. Les principales complications responsables de baisse d'acuité visuelle sont la cataracte (due à l'inflammation et aux traitements), la kératopathie en

bandelette, l'hypertonie oculaire et le glaucome secondaire, l'œdème maculaire, la membrane épitrécinienne [2].

Cette uvéite étant généralement asymptomatique et à œil blanc, son dépistage chez les patients à risque présentant une AJI est recommandé avec un examen à la lampe à fente tous les 3 mois pendant les 5 premières années de suivi.

3. Le syndrome TINU

Le syndrome TINU (*Tubulo-Interstitiel Nephritis and Uveitis*) associe une uvéite à une néphrite tubulo-interstitielle sans signe d'autre maladie susceptible d'être impliquée dans l'une ou l'autre de ces manifestations. Il serait en cause chez 1,7 % des patients souffrant d'uvéite. Il existe une prédominance féminine (3:1). Le diagnostic différentiel avec un syndrome de Sjögren ou une sarcoidose est parfois difficile. Si la certitude diagnostique reste histologique sur la biopsie rénale, Hettinga *et al.* ont proposé un diagnostic basé sur l'association de l'élévation de la créatininémie et des bêta-2

microglobulines urinaires [5]. Ainsi, les cas suspects de syndrome de TINU doivent être adressés à un néphrologue.

Les symptômes ophtalmologiques précèdent les symptômes systémiques dans 21 % des cas et leur succèdent dans 65 % des cas avec un délai allant jusqu'à 14 mois, avec une baisse d'acuité visuelle et une photophobie associée à un œil rouge douloureux.

L'uvéite est classiquement aiguë, récurrente ou chronique bilatérale dans 77 % des cas, antérieure dans 80 %, granulomateuse ou non, synéchiante. L'atteinte intermédiaire et postérieure est possible avec un tyndall vitréen, des hémorragies rétiniennes, des exsudats, des vascularites, voire une chorioretinite focale. Bien que le pronostic soit globalement bon, des complications peuvent survenir, telles qu'un glaucome secondaire, un œdème maculaire ou des cicatrices chorioretiniennes [2].

Les principales uvéites intermédiaires non infectieuses

Les principales causes sont idiopathiques (pars planite), la sarcoïdose et la sclérose en plaques (SEP). Il ne faudra pas oublier d'éliminer une pseudo-uvéite notamment un lymphome vitréo-rétinien en cas d'apparition après 50 ans ou une maladie de Lyme en cas de piqure par une tique.

1. Pars planite

La pars planite se caractérise par la présence d'une banquise correspondant à des exsudats au niveau de la pars plana et l'absence de toute étiologie sous-jacente. Elle touche majoritairement des patients âgés de moins de 40 ans se plaignant de myodésopsies, de vision trouble d'installation progressive. Cependant, il existe un grand nombre de formes asymptomatiques découvertes à l'occasion d'un examen systématique.

Classiquement, l'uvéite est chronique, bilatérale d'emblée dans 70 à 80 % des cas, granulomateuse ou non. L'examen ophtalmologique retrouve une inflammation prédominante en regard de la pars plana avec une hyalite, avec cellules dans le vitré antérieur associé à un haze vitréen, des œufs de fourmi (fig. 2) pre-

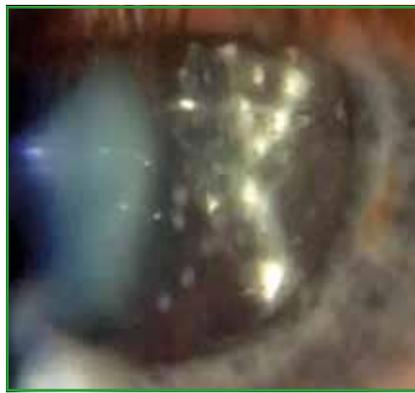


Fig. 2 : Œufs de fourmi dans le vitré antérieur chez un patient de 40 ans souffrant d'une pars planite.

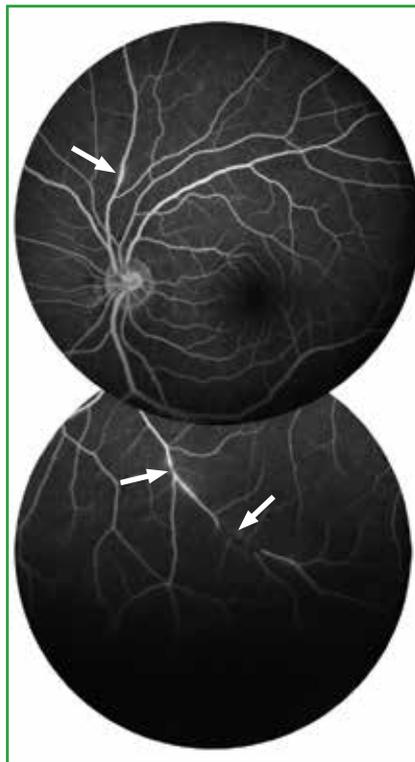


Fig. 3 : Périphlébite (flèches blanches) associée à une hyperfluorescence en angiographie à la fluoresceïne chez une patiente de 36 ans souffrant de sclérose en plaques.

nant la forme d'agrégats blanc-jaune dans le vitré moyen et en périphérie inférieure et une banquise. Les complications possibles sont l'œdème maculaire (28 à 64 %), périphlébites (fig. 3) (20 à 60 %), œdème papillaire (10 à 50 %), déchirure rétinienne et/rétinoschisis périphérique (2 à 11 %), décollement de rétine rhégmato-gène, exsudatif ou tractionnel (5 %) et néovascularisation papillaire, pré-rétinienne et/ou de la base du vitré [2].

2. Sclérose en plaques

La sclérose en plaques (SEP) est une maladie démyélinisante du système nerveux central répondant aux critères diagnostiques de MacDonald. 1 à 12 % des patients souffrant de SEP vont développer une uvéite. L'uvéite intermédiaire est un véritable facteur de risque de SEP puisque 15 % des patients souffrant d'uvéite intermédiaire vont développer une SEP à 5 ans [6]. Ainsi, il est important de rechercher des signes cliniques neurologiques en cas d'uvéite intermédiaire, voire de réaliser une imagerie cérébrale à la recherche d'une SEP. Les formes d'uvéite sont typiquement chroniques (74 %), bilatérales (75 %), intermédiaires (75 %). Elles sont volontiers associées à des périphlébites et peuvent se compliquer d'un œdème maculaire cystoïde (30 %) [2].

Les principales uvéites postérieures non infectieuses

1. Chorioretinopathie de Birdshot

La chorioretinopathie de Birdshot représente 0,6 à 1,5 % des cas d'uvéite, avec une prédominance en population caucasienne, entre 35 à 70 ans [7]. C'est une affection exclusivement oculaire, bilatérale, dont le diagnostic repose sur une présentation clinique caractéristique et confirmée par le phénotype HLA-A29. Au niveau rétinien, on observe une vascularite péri-veineuse, un œdème maculaire et un œdème papillaire. C'est la gravité de l'atteinte rétinienne qui conditionne

Le dossier – Œil et médecine interne

le pronostic visuel. Le vitré est le siège d'une inflammation modérée et on note la faible atteinte du segment antérieur, sans synéchie postérieure ni précipité rétrocornéen. L'atteinte choroïdienne se manifeste par des lésions multifocales ovoïdes, de teintes crème à jaune-orangé, hypofluorescentes en angiographie au vert d'indocyanine (ICG) et disposées de façon radiale autour de la papille, prédominantes en nasal inférieur.

2. Les choriocapillaropathies inflammatoires primitives

Le terme de choriocapillaropathies inflammatoires primitives regroupe une grande partie des pathologies appartenant au spectre des "taches blanches". Il s'agit de pathologies inflammatoires complexes de l'épithélium pigmentaire et de la choriocapillaire [8].

>>> Le syndrome des taches blanches évanescences multiples (MEWDS) est purement ophtalmologique, unilatéral le plus souvent, avec une prédominance chez les femmes (90 %) d'âge moyen 28 ans. Il s'agit d'une pathologie rare (0,22 cas/100 000 habitants/an), et dont l'étiologie reste inconnue. Elle se manifeste par une baisse de l'acuité visuelle rapidement progressive, associée à un scotome central, de résolution spontanée en 8 semaines sans traitement. Au fond d'œil, ce syndrome se manifeste par un aspect granité rouge-orangé de la macula, ainsi que par de discrètes lésions rétinienne blanchâtres, réparties autour du pôle postérieur et de la papille jusqu'en moyenne périphérie. Ces lésions apparaissent hyperreflectives en OCT, localisées au niveau de l'épithélium pigmentaire, de l'ellipsoïde, voire de la couche nucléaire externe. L'angiographie à la fluorescéine révèle progressivement de multiples lésions discrètement hyperfluorescentes en couronne et les lésions sont hypofluorescentes en ICG [9].

>>> L'épithéliopathie en plaques (APMPPE), attribuée à une hypoperfusion initiale de la choriocapillaire,

est une pathologie rare et souvent bilatérale, d'étiologie inconnue, touchant les patients de 20 à 50 ans. Au fond d'œil, on retrouve des lésions chorioretiniennes en plaques blanc-jaunâtre, cicatrisant au centre avec des remaniements pigmentaires. L'angiographie à la fluorescéine montre une hypofluorescence précoce suivie d'une diffusion tardive. L'angiographie ICG confirme l'hypofluorescence des lésions et l'OCT retrouve une interruption de l'ellipsoïde et une hyperreflectivité de la couche nucléaire externe. L'OCT-angiographie est un examen clé qui dévoile un déficit du flux dans la choriocapillaire sous-jacente (*flow void*) (fig. 4), superposable aux lésions observées en angiographie [10].

>>> La choroïdite multifocale (CMF) regroupe un ensemble de pathologies

rares (0,03 cas/100 000 habitants/an) qui se différencient par leur présentation clinique. Souvent idiopathiques, ces choroïdites doivent cependant toujours faire rechercher une pathologie associée, infectieuse ou inflammatoire. Les lésions sont souvent bilatérales et asymétriques, associant des lésions inflammatoires choroïdiennes jaunâtres en phase aiguë. En angiographie à la fluorescéine, ces lésions sont modérément hyperfluorescentes, avec des lésions hyperreflectives en OCT (fig. 5). Aux stades plus avancés, elles laissent place à des cicatrices chorioretiniennes atrophiques hyperpigmentées et hypo-autofluorescentes. On distingue la CMF associée à une panuvéïte qui se présente avec une hyalite et des lésions de la moyenne périphérie rétinienne et la choroïdite ponctuée interne (PIC) qui présente très peu d'hyalite et dont les lésions

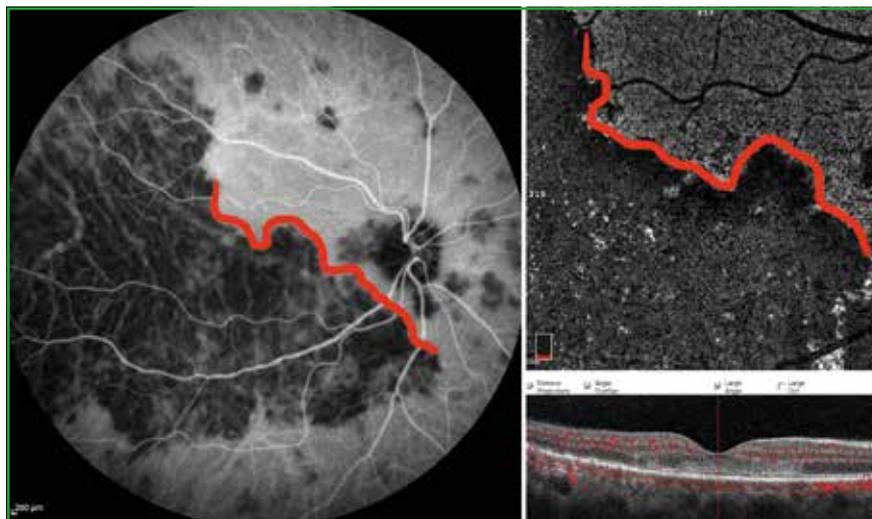


Fig. 4 : Hypoperfusion choriocapillaire en OCT-angiographie correspondant à une lésion hypofluorescente en ICG dans le cadre d'une épithéliopathie en plaques (ligne rouge).

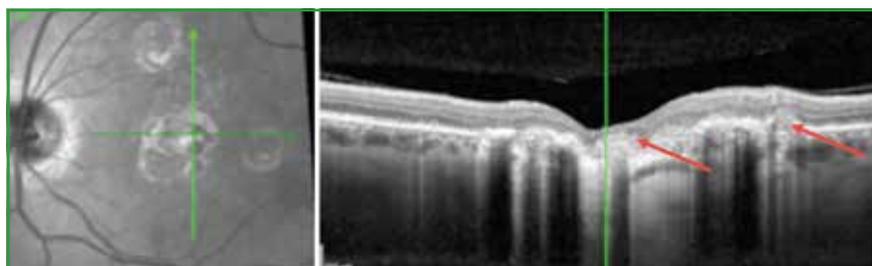


Fig. 5 : Récidive de choroïdite multifocale avec apparition d'un décollement hyperreflectif de l'épithélium pigmentaire (flèche).

de petite taille sont souvent localisées au pôle postérieur. Dans tous les cas, la principale complication est l'apparition d'un néovaisseau choroïdien. L'OCT-angiographie permet une meilleure détection de cette complication [11].

>>> Enfin, la **choroïdite serpigneuse** est caractérisée par une lésion choroïdienne inflammatoire mono- ou multifocale, uni- ou bilatérale. Elle débute au niveau de la papille et s'étend en forme sinueuse sans traitement, aboutissant à une atrophie chorioretinienne sévère en quelques mois [12]. L'angiographie à la fluorescéine montre un liseré hyperfluorescent dans la lésion cicatricielle, dont la disparition peut indiquer une récurrence (signe de Jean Antoine Bernard). Les lésions actives présentent une hyper-autofluorescence sur leurs bords. On recherche systématiquement la tuberculose chez ces patients devant la similitude des atteintes.

■ Les principales panuvéites

1. Maladie de Behçet

La maladie de Behçet est une vascularite multi-systémique d'étiologie inconnue, caractérisée par des ulcères oraux et génitaux, une panuvéite et des lésions cutanées, articulaires et neurologiques. Le diagnostic est avant tout clinique. L'uvéite peut être uni- ou bilatérale. Elle peut se manifester par une inflammation antérieure associée à un hypopion, une hyalite dont l'intensité témoigne de l'activité inflammatoire, mais surtout des lésions postérieures qui font la gravité de la pathologie. Il peut s'agir de vascularites rétiniennes artérielles occlusives cécitantes, d'infiltrats nécrotiques ou hémorragiques ou d'œdème papillaire.

2. Sarcoidose

La sarcoidose est une granulomatose multi-systémique. Le diagnostic repose sur un syndrome clinique évocateur associé à la présence de granulomes

épithélioïdes gigantocellulaires en histologie. L'atteinte ophtalmologique peut se manifester par des granulomes choroïdiens, des lésions de choroïdites multifocales, des vascularites veineuses plus ou moins occlusives, ou encore des œdèmes papillaires ou maculaires.

3. Maladie de Vogt-Koyanagi-Harada

La maladie de Vogt-Koyanagi-Harada est l'une des principales causes d'uvéite postérieure en Asie mais est plus rare en Europe. L'absence d'antécédent de traumatisme oculaire pénétrant ou de chirurgie vitréoretinienne est un critère diagnostique indispensable. Elle se manifeste par quatre phases successives : une phase prodromique avec un syndrome méningé, une dysacousie, des acouphènes et des vertiges, puis une phase d'uvéite postérieure bilatérale avec de multiples décollements séreux rétiniens (DSR), un retard circulatoire choroïdien, un épaississement choroïdien en OCT. La phase suivante est marquée par la cicatrisation progressive avec dépigmentation de la choroïde et manifestations extra-oculaires : poliose, alopecie, vitiligo. En l'absence de traitement, la pathologie évolue vers une phase tardive avec panuvéites récidivantes.

4. Ophtalmie sympathique

L'ophtalmie sympathique complique 0,02-0,05 % des traumatismes oculaires pénétrants et 0,1 % des chirurgies vitréoretiniennes, le plus souvent dans l'année suivante. Elle se manifeste par une panuvéite granulomateuse bilatérale, avec des lésions choroïdiennes multifocales jaunâtres, diffuses et de petite taille (nodules de Dalen-Fuchs), une uvéite antérieure et intermédiaire. Sa gravité impose un traitement rapide et adapté par immunosuppresseurs [13].

5. Panuvéites iatrogènes

Avec l'arrivée de nouveaux médicaments, d'autres uvéites postérieures ont été rapportées. Les immunothé-

rapies utilisées en cancérologie peuvent entraîner des atteintes postérieures à type d'œdème maculaire mais aussi des panuvéites. Plus récemment, avec l'emploi d'anti-VEGF à longue durée d'action comme le brolocizumab, des cas de panuvéites et de vascularites rétiniennes ont été décrits [14].

BIBLIOGRAPHIE

1. JABS D, NUSSENBLATT R, ROSENBAUM J *et al.* Standardization of Uveitis Nomenclature for Reporting Clinical Data. Results of the First International Workshop. *Am J Ophthalmol*, 2005; 140:509-516.
2. BODAGHI B, QUARTIER P, SAADOUN D. Protocole national de diagnostic et de soin, 2020. Consultable sur: www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-05/pnds_ucni.pdf
3. MONNET D, BREBAN M, HUDRY C. Ophthalmic findings and frequency of extraocular manifestations in patients with HLA-B27 uveitis: a study of 175 cases. *Ophthalmology*, 2004;111:802-809.
4. KUMPL, CERVANTES-CASTAÑEDA R, ANDROUDI S *et al.* Analysis of Pediatric Uveitis Cases at a Tertiary Referral Center. *Ophthalmology*, 2005;112:1287-1292.
5. HETTINGA Y, SCHEERLINCK L, LILIEN M *et al.* The Value of Measuring Urinary β 2-Microglobulin and Serum Creatinine for Detecting Tubulointerstitial Nephritis and Uveitis Syndrome in Young Patients With Uveitis. *JAMA Ophthalmol*, 2015;133:140-145.
6. MALINOWSKI SM, PULIDO JS, FOLK JC. Long-term Visual Outcome and Complications Associated with Pars Planitis. *Ophthalmology*, 1993;100: 818-825.
7. BOUSQUET E, DURAFFOUR P, DEBILLON L *et al.* Birdshot Chorioretinopathy: A Review. *J Clin Med*, 2022;11:4772.
8. HERBERT C, NERI P, PAPASAVVAS I. Clinicopathology of non-infectious chorioiditis: evolution of its appraisal during the last 2-3 decades from "white dot syndromes" to precise classification. *J Ophthalmic Inflamm Infect*, 2021;11:43.
9. MARSIGLIA M, GALLEGO-PINAZO R, CUNHA DE SOUZA E *et al.* Expanded clinical spectrum of multiple evanescent white dot syndrome with multimodal imaging. *Retina*, 2016;36:64-74.

easyret®

TECHNOLOGIE LASER
À FIBRE 577nm



Photocoagulation périphérique et maculaire

- Modes SubLiminal®, MultiSpot, MonoSpot
- Longueur d'onde pure jaune
- Répartition homogène des impacts laser
- Cavité laser garantie 5 ans

moSar®

SYSTÈME D'IMAGERIE
HAUTE DÉFINITION

Option compatible avec le laser Easret®

QUANTEL MEDICAL
Une marque du groupe



LUMIBIRD®
MEDICAL

www.lumibirdmedical.com

Le laser Easret est un laser pour applications ophtalmologiques et est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme LNE/G-MED « CE 0459 ». Il est destiné aux professionnels de santé dans le cadre du traitement de certaines affections oculaires. Lire attentivement la notice d'utilisation. Pour le bon usage de ce produit, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation du produit. Document publicitaire à destination des professionnels de santé. 19/11/QUANTEL MED/PM/006

Date de réalisation : Novembre 2019

XL_Easret_PUB_FR_230316

10. BURKE TR, CHU CJ, SALVATORE S *et al.* Application of OCT-angiography to characterise the evolution of chorioretinal lesions in acute posterior multifocal placoid pigment epitheliopathy. *Eye*, 2017;31:1399-1408.
11. MEBSOUT-PALLADO C, ORÈS R, TERRADA C *et al.* Review of the Current Literature and Our Experience on the Value of OCT-angiography in White Dot Syndromes. *Ocul Immunol Inflamm*, 2022;30:364-378.
12. The Standardization of Uveitis Nomenclature (SUN) Working Group. Classification Criteria for Serpiginous Choroiditis. *Am J Ophthalmol*, 2021; 228:126-133.
13. PAULBUDDHE V, ADDYA S, GURNANI B *et al.* Sympathetic Ophthalmia: Where Do We Currently Stand on Treatment Strategies? *Clin Ophthalmol*, 2021; 15:4201-4218.
14. WITKIN A, HAHN P, MURRAY T *et al.* Occlusive Retinal Vasculitis Following Intravitreal Brolocizumab. *J Vitreoretin Dis*, 2020;4:269-279.

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

I Le dossier – Œil et médecine interne

Comment optimiser le diagnostic des maladies inflammatoires oculaires ?

RÉSUMÉ : Le diagnostic des uvéites est complexe du fait de la diversité des diagnostics étiologiques, une sémiologie ophtalmologique partagée par de nombreuses entités et l'absence de marqueur diagnostique spécifique. De nouveaux outils d'imagerie permettent d'optimiser le diagnostic étiologique, nécessitant néanmoins une collaboration étroite entre différents spécialistes (ophtalmologiste, interne, rhumatologue). La stratégie de prescription d'examen complémentaires orientée par l'examen clinique apparaît supérieure à une prescription systématique. Les examens les plus performants pour établir le diagnostic étiologique des uvéites non-infectieuses semblent être le typage HLA-B27, le dosage de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, le scanner thoracique, l'IRM des sacro-iliaques et les tests IFN- γ release assay. Nous détaillerons ici la stratégie permettant d'optimiser le diagnostic de sarcoïdose, de tuberculose oculaire et de spondylarthropathie.



M. LECLERCQ¹, J. GUEUDRY²

¹ Service de médecine interne, CHU ROUEN.

² Service d'ophtalmologie, CHU ROUEN.

Les uvéites correspondent à une atteinte inflammatoire des corps ciliaires, de l'iris, de la choroïde, de la papille du nerf optique, de la rétine et de ses vaisseaux. La complexité du diagnostic des uvéites repose sur une connaissance fine de la sémiologie ophtalmologique, la diversité des diagnostics étiologiques incluant à la fois des maladies infectieuses et inflammatoires, localisées à l'œil ou systémiques, et l'absence de marqueur diagnostique spécifique. Ainsi, environ 25 % des uvéites sont d'origine infectieuse, 25 % d'origine immunologique systémique et 25 % d'origine immunologique ophtalmologique isolée [1].

Classification sémiologique clinique et imagerie

Le premier élément permettant d'optimiser le diagnostic des uvéites est une description sémiologique précise. La localisation anatomique prédominante de l'inflammation oculaire va guider les explorations [1]. Ainsi, les uvéites associées aux spondylarthropathies

sont antérieures, alors que la maladie de birdshot ou la maladie de Vogt-Koyanagi-Harada, sont, par définition, des uvéites postérieures. Au cours de la sarcoïdose ou de la tuberculose, l'uvéite peut être granulomateuse mais le caractère non granulomateux est insuffisant pour infirmer le diagnostic. En revanche, une uvéite granulomateuse permet d'exclure le diagnostic de maladie de Behçet, et la présence de synéchies de rejeter le diagnostic de maladie de birdshot.

L'angiographie à la fluorescéine et l'OCT (*optical coherence tomography*) ont montré leur intérêt dans le diagnostic des uvéites, permettant de visualiser les lésions inflammatoires de vascularites, les atteintes rétiniennes et l'œdème maculaire. Le développement des imageries grand champ et ultra-grand champ permet d'accroître la précision de l'évaluation des lésions de vascularites (**fig. 1**). L'angiographie au vert d'indocyanine met en évidence les lésions choroïdiennes et leur ancienneté. L'OCTA (*optical coherence tomography angiography*) permet d'étudier à la fois la vascularisation rétinienne et choroï-

I Le dossier – Œil et médecine interne

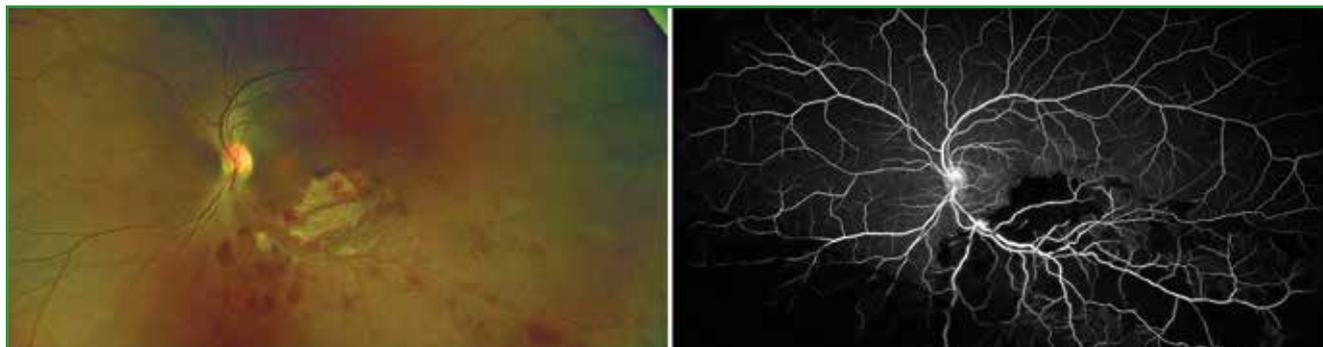


Fig. 1 : Rétinographie et angiographie à la fluorescéine ultra-grand champ chez un patient présentant des vascularites rétiniennees occlusives sur une tuberculose oculaire.

Examens	Indications
NFS, plaquettes ; CRP (protéine C réactive) ; bilan hépatique ; créatininémie ; kaliémie, natrémie, calcémie ; ECA (enzyme de conversion de l'angiotensine) ; électrophorèse des protéines sériques ; sérologie syphilis ; test IGRA (<i>IFN-γ release assay</i>)	Systématique
Typage HLA-B27 (<i>human leukocyte antigen</i>)	Uvéite antérieure non granulomateuse chez patient < 45 ans, en l'absence d'argument pour une origine herpétique
Facteurs anti-nucléaires ; anti-antigènes nucléaires solubles ; ANCA (anticorps anti-cytoplasme des polynucléaires neutrophiles) ; anti-PR3 (protéinase 3) et anti-MPO (myéloperoxydase) ; protéinurie et créatininurie sur échantillon	Si vascularites rétiniennees, après évaluation interniste ou rhumatologue, à la recherche de signes cliniques de maladie auto-immune
Scanner thoracique	Systématique
Biopsie des glandes salivaires accessoires	<ul style="list-style-type: none"> – ECA élevée – Adénopathies médiastino-hilaires – Forte suspicion de sarcoïdose
IRM cérébrale	<ul style="list-style-type: none"> – Symptômes neurologiques – Vascularites rétiniennees – Uvéite intermédiaire, postérieure ou panuvéite chez patient > 40 ans
Ponction lombaire	<ul style="list-style-type: none"> – Symptômes neurologiques – IRM cérébrale anormale – Vascularites rétiniennees sévères – Œdème papillaire bilatéral
IRM lombaire et sacro-iliaques	À discuter par rhumatologue ou interniste, en cas d'uvéite antérieure, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> – HLA-B27 positif – douleurs lombaires d'horaire inflammatoire – syndrome inflammatoire biologique – antécédent de psoriasis
TEP-TDM (tomographie par émission de positons)	<ul style="list-style-type: none"> – Suspicion de sarcoïdose, avec scanner thoracique normal, en particulier chez patient > 65 ans, ECA élevée, présence de synéchies – Uvéite sévère menaçant le pronostic visuel sans diagnostic de certitude après examens de 1^{re} intention – Uvéite résistante au traitement
Ponction de chambre antérieure	<ul style="list-style-type: none"> – Uvéite unilatérale – Uvéite intermédiaire, postérieure ou panuvéite chez patient > 40 ans – Uvéite cortico-dépendante à fortes doses ou cortico-résistante
Fibroscopie, EBUS (écho-endoscopie bronchique avec ponction transbronchique écho-guidée), médiastinoscopie	À discuter en fonction de la sévérité de l'uvéite et de la résistance au traitement

Tableau I : Résumé des indications des principaux examens complémentaires.

3^e édition

BAUSCH + LOMB™

Vision surface

Au cas par cas

Bausch + Lomb et le Groupe Surface oculaire, en partenariat avec Réalités Ophtalmologiques, ont le plaisir de vous inviter à participer à la 1^{re} plateforme d'échanges cliniques en surface oculaire

1^{re} étape :

Recueil de vos **situations cliniques en surface oculaire** les plus riches d'enseignements pour la communauté ophtalmologique, les plus intéressantes pour leur prise en charge diagnostique ou thérapeutique ou les plus atypiques.

3^e étape :

Les cinq cas cliniques retenus seront discutés en présence de leurs auteurs le **5 décembre 2024** au cours d'une **webconférence interactive** retransmise en direct sur la plateforme Vision surface : <https://www.visionsurface.com>

2^e étape :

Cinq cas cliniques seront sélectionnés par le **Groupe Surface oculaire** :

Pr Dominique BREMOND-GIGNAC,
Pr Christophe BAUDOUIN,
Pr Frédéric CHIAMBARETTA,
Dr Serge DOAN,
Pr Marc LABETOULLE,
Pr Bruno MORTEMOUSQUE,
Pr Pierre-Jean PISELLA,
Pr Antoine ROUSSEAU

4^e étape :

Les cas cliniques retenus seront, dans un deuxième temps, publiés dans une **brochure** adressée à l'ensemble des ophtalmologistes en supplément de Réalités Ophtalmologiques.

Vous pouvez nous faire parvenir vos cas cliniques sous forme d'un diaporama :

- par mail à depot@visionsurface.com ou info@performances-medicales.com
- en les déposant sur le site : <https://www.visionsurface.com>

**Date limite
d'envoi des cas cliniques**

15 septembre 2024

EN PARTENARIAT AVEC

réalités
OPHTALMOLOGIQUES

www.visionsurface.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



I Le dossier – Œil et médecine interne

dienne, en particulier dans les néovaisseaux choroïdiens [2].

La ponction de chambre antérieure est particulièrement utile en cas de suspicion d'uvéite infectieuse, avec une sensibilité et une spécificité de la PCR de plus de 80 % pour le virus herpès, la toxoplasmose et le *human T-cell lymphotropic virus 1* [1]. Les dosages cytokiniques d'IL-6 (interleukine 6) et d'IL-10 sont utiles en cas de suspicion de lymphome intra-oculaire retrouvant une élévation de l'IL-10 plus importante que celle de l'IL-6.

Intérêt d'une démarche diagnostique standardisée et orientée

L'étude française ULISSE (Uvéites : évaluation clinique et médico-économique d'une Stratégie Standardisée pour le diagnostic Étiologique), randomisée, multicentrique, ouverte, de non-infériorité, a inclus des patients adultes ayant une uvéite non grave sans diagnostic étiologique précis après l'examen ophtalmologique. Elle a montré l'intérêt d'une stratégie ciblée (*i.e.* prescription orientée et hiérarchisée des examens complémentaires par un ophtalmologiste et un interniste) *versus* une stratégie "libre" (*i.e.* prescription d'examens complémentaires à la discrétion de l'ophtalmologiste) pour le diagnostic étiologique des uvéites [3]. 676 patients ont été inclus : 373 dans le bras "libre" et 303 dans le bras "standardisé". Un diagnostic étiologique a été posé chez 203 patients (54,4 %) ayant bénéficié d'une démarche diagnostique libre et chez 150 patients (49,5 %) ayant suivi une stratégie standardisée ($p = 0,20$), avec 2 fois moins d'examens complémentaires réalisés dans ce groupe, et donc un coût diminué. Les examens les plus performants pour établir le diagnostic étiologique étaient le typage HLA-B27 (*human leukocyte antigen*), le dosage de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA), le scanner thoracique, l'IRM des sacro-iliaques et les tests *IFN- γ release assay* (IGRA) et intradermoréaction

à la tuberculine (IDR) (**tableau 1**). En revanche, la calcémie, le bilan hépatique et le bilan immunologique (facteurs anti-nucléaires) apparaissent comme peu contributifs [4]. L'optimisation diagnostique nécessite donc une collaboration étroite entre l'équipe d'ophtalmologie et de médecine interne. Cette stratégie diagnostique orientée par la clinique doit savoir être répétée au cours du temps, un diagnostic étiologique d'uvéite idiopathique pouvant être redressé jusque dans près de 20 % des cas après 1 an de suivi [5].

Comment optimiser le diagnostic de sarcoïdose ?

La lymphopénie, classiquement retenue comme un marqueur d'uvéite associée à la sarcoïdose [6], est aujourd'hui davantage discutée.

Les examens les plus contributifs pour le diagnostic de sarcoïdose oculaire sont le scanner thoracique et le dosage de l'ECA. Dans l'étude ULISSE [4], 66 % des patients avec un diagnostic de sarcoïdose avaient un scanner thoracique anormal. La tomographie par émission de positons (TEP-TDM) prend une place de plus en plus importante dans la stratégie diagnostique de sarcoïdose oculaire. De manière intéressante, dans une étude rétrospective portant sur 67 patients ayant une suspicion de sarcoïdose oculaire avec un scanner thoracique normal, Chauvelot *et al.* ont retrouvé une fixation d'adénopathies médiastinales au TEP scanner chez près de 30 % des patients (**fig. 2**) [7]. Un âge de plus de 65 ans, une ECA élevée et la présence de synéchies irido-cristaliniennes étaient statistiquement associés à une positivité du TEP scanner, comme cela a déjà été montré.

La preuve histologique reste l'unique moyen de poser le diagnostic de sarcoïdose oculaire définie. La rentabilité de la biopsie des glandes salivaires accessoires (BGSA) est faible, de l'ordre de 2,1 % [4]. Cette biopsie ne doit être



Fig. 2 : Fixation d'adénopathies médiastino-hilaires bilatérales au TEP-TDM évocatrices de sarcoïdose, chez un patient ayant un scanner thoracique normal. La fixation cérébrale, de l'arbre urinaire et de la vessie est une fixation physiologique.

proposée qu'en cas d'anomalies au scanner thoracique et d'élévation de l'ECA. La réflexion lors la stratégie diagnostique de sarcoïdose oculaire porte sur l'évaluation de la balance bénéfique/risque entre le degré d'invasivité des examens (fibroscopie bronchique, écho-endoscopie bronchique avec ponction transbronchique écho-guidée ou EBUS, médiastinoscopie) et la nécessité d'une certitude diagnostique.

Ainsi, nous recommandons la réalisation d'un scanner thoracique et d'un dosage de l'ECA chez l'ensemble des patients suspects de sarcoïdose. En cas de scanner thoracique retrouvant des adénopathies médiastinales et/ou en cas d'ECA élevée, une BGSA pourra être réalisée. Un TEP scanner pourra se discuter en cas de suspicion de sarcoïdose avec scanner thoracique normal, d'uvéite sévère, de

symptômes atypiques pouvant évoquer un diagnostic alternatif, en particulier une autre granulomatose. La recherche d'une preuve histologique invasive sera à discuter en fonction de la gravité de l'atteinte ophtalmologique (uvéïte postérieure sévère), du degré d'urgence thérapeutique autorisant ou non de différer la réalisation d'examen complémentaires, de la réponse thérapeutique initiale. Une cortico-résistance et/ou un échec des immunosuppresseurs conventionnels (rapportés uniquement dans 5 % des cas) doivent inciter à pousser les explorations histologiques à la recherche d'un diagnostic différentiel.

Comment optimiser le diagnostic de tuberculose oculaire ?

Le diagnostic de tuberculose oculaire reste aujourd'hui encore complexe et repose sur les recommandations du groupe Collaborative Ocular Tuberculosis Study (COTS) [8]. Ce diagnostic dépend du type d'atteinte ophtalmologique, de l'origine géographique du patient (région de haute endémie), du résultat des tests *IFN-γ release assay* (IGRA) et intradermoréaction à la tuberculine et du scanner thoracique.

Plusieurs études ont rappelé que la prévalence d'un test IGRA positif dans les pays de faible endémie tuberculeuse comme la France restait élevée, de l'ordre de 15 %, montrant ainsi qu'une positivité seule d'un test IGRA n'était pas suffisante pour affirmer le diagnostic de tuberculose oculaire. Danjou *et al.* [9], dans une étude française, ont ainsi étudié de manière rétrospective une cohorte de 1075 patients avec une uvéïte, parmi lesquels 178 (16,5 %) avaient un test QuantiFERON-TB Gold positif (seuil de positivité $\geq 0,35$ UI/mL). Parmi ces 178 patients, seuls 65 (35 %) ont eu un diagnostic final d'uvéïte tuberculeuse. Le seuil de positivité du test QuantiFERON-TB Gold ayant les meilleures sensibilité et spécificité

pour le diagnostic de tuberculose oculaire était de 4 UI/mL. Cette étude permet de souligner 3 points importants : seuls 1/3 des patients ayant une uvéïte avec uniquement un test IGRA positif ont un diagnostic final de tuberculose oculaire ; les tuberculoses oculaires sont des entités à part de la maladie tuberculeuse car aucun des patients avec une tuberculose oculaire n'avait de signe systémique de tuberculose, et enfin, une interprétation fine du test QuantiFERON, en particulier du seuil de positivité, apparaît comme utile pour retenir le diagnostic final de tuberculose oculaire.

La distinction entre tuberculose oculaire et sarcoïdose reste un challenge diagnostique. En effet, l'intradermoréaction (IDR) à la tuberculine est positive dans plus de 50 % des cas d'uvéïte tuberculeuse mais également plus de 30 % des cas d'uvéïte associée à la sarcoïdose [4]. De plus, 12 % des patients avec une uvéïte sarcoïdique prouvée (*i.e.* preuve anatomopathologique) ont un test IGRA positif [10]. La présence de calcifications ganglionnaires médiastinales (évocatrices de tuberculose) et le seuil de positivité du QuantiFERON apparaissent comme les 2 éléments les plus discriminatifs pour le diagnostic différentiel entre sarcoïdose et tuberculose oculaire. Un algorithme disponible en ligne (www.oculartb.net/cots-calc) a été proposé par le COTS pour estimer la probabilité de tuberculose oculaire et apparaît comme un outil intéressant.

Comment optimiser le diagnostic de spondylarthropathie ?

Cette question a déjà été abordée dans plusieurs publications. Un algorithme a été proposé en 2014 pour identifier les patients porteurs d'une uvéïte antérieure aiguë devant être adressés à un rhumatologue [11]. L'algorithme DUET (*Dublin Uveitis Evaluation Tool*) propose d'adresser les patients en rhumatologie en cas de douleurs lombaires chez les sujets de

moins de 45 ans évoluant depuis plus de 3 mois ou en cas d'arthralgie si ces symptômes sont associés à un typage HLA-B27 positif ou à un psoriasis, avec une bonne sensibilité et une bonne spécificité. Une étude récente a montré les faiblesses de cet algorithme. En effet, dans cette étude, 20 % des patients ayant un diagnostic final d'uvéïte antérieure associée à une spondylarthropathie n'auraient pas été identifiés avec cet algorithme.

Dans cette étude prospective, 189 patients présentant une uvéïte antérieure aiguë ont été inclus. 2/3 de ces patients avaient eu des épisodes précédents d'uvéïtes antérieures et 17 % étaient déjà suivis et traités pour une spondylarthropathie. De manière intéressante, chez 48 % des patients, un diagnostic de spondylarthropathie a été retenu, majoritairement axiale. Les facteurs associés au diagnostic de spondylarthropathie étaient le sexe masculin, le typage HLA-B27 positif, des douleurs lombaires actives, un psoriasis et un syndrome inflammatoire biologique. En revanche, il n'y avait pas de différence concernant les caractéristiques ophtalmologiques de l'uvéïte. On pourra ainsi rechercher une spondylarthropathie chez les patients ayant une uvéïte antérieure, récidivante ou non, en cas de douleurs lombaires évocatrices d'un rhumatisme inflammatoire, en particulier chez les hommes, en cas de psoriasis, de syndrome inflammatoire biologique ou de HLA-B27 positif. La prescription de l'IRM lombaire et des sacro-iliaques sera à discuter avec le médecin interniste ou le rhumatologue ayant examiné le patient.

Comment optimiser les explorations neurologiques ?

1. IRM cérébrale

Dans l'étude de Hadjadj *et al.* [6], cohorte rétrospective de 300 patients adressés pour un bilan étiologique d'uvéïte, 56 % ont bénéficié d'une IRM cérébrale, contributive dans 9 % des cas. La présence de *snowballs* vitréens et

Le dossier – Œil et médecine interne

de vascularites rétiniennes était significativement associée à la présence d'anomalie à l'IRM. Chirpaz *et al.* [13] ont également cherché à identifier des facteurs associés à une IRM cérébrale anormale. Parmi les 402 patients ayant bénéficié d'une IRM cérébrale, 19 ont eu une IRM contributive (4,7 %). Ces derniers présentaient de manière significative une uvéite intermédiaire, des vascularites rétiniennes et/ou des symptômes neurologiques. En analyse multivariée, seule la présence de signes neurologiques ou d'une uvéite intermédiaire apparaissait comme significative.

En accord avec la conclusion des auteurs, nous recommandons la réalisation d'une IRM cérébrale chez les patients ayant des symptômes neurologiques et/ou une vascularite rétinienne sévère (recherche de maladie inflammatoire du système nerveux central), et chez les patients de plus de 40 ans ayant une uvéite intermédiaire, postérieure ou panuvéite (recherche de lymphome oculo-cérébral).

2. Ponction lombaire

La place de la ponction lombaire n'est pas complètement définie dans la stratégie diagnostique des uvéites. Le caractère contributif de la ponction lombaire est de l'ordre de 15 % [6]. Dans l'étude de Hadjadj *et al.*, l'ECA était élevée dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) chez 33 patients (25 %), mais n'était pas significativement associée au diagnostic de sarcoïdose, soulignant l'absence d'indication de ce type de dosage. La ponction lombaire apparaît comme ayant un intérêt dans le diagnostic de sclérose en plaques, de sarcoïdose, de maladie de Behçet, de syphilis et de maladie de Vogt-Koyanagi-Harada. Les facteurs associés à la positivité de la ponction lombaire sont la présence de signes neurologiques, une IRM cérébrale anormale, la présence de vascularites rétiniennes et d'un œdème papillaire bilatéral [14]. En accord avec les données de la littérature, une ponction lombaire pourra donc être proposée dans ces circonstances.

Conclusion

La diversité des diagnostics étiologiques des uvéites nécessite une collaboration étroite entre ophtalmologistes, internistes et rhumatologues. Si la sémiologie ophtalmologique reste le premier élément d'orientation diagnostique, de nouveaux outils d'imagerie ophtalmologique vont venir optimiser la précocité de détection des atteintes pouvant menacer le pronostic visuel. La stratégie diagnostique nécessite d'être hiérarchisée et répétée. Le degré d'invasivité des explorations doit être discuté en fonction de la gravité de l'atteinte ophtalmologique, de l'urgence thérapeutique mais aussi de l'absence de réponse aux thérapeutiques initiales, devant faire rechercher un diagnostic alternatif, en particulier infectieux ou néoplasique, et inciter à renouveler les explorations.

BIBLIOGRAPHIE

- SÈVE P, CACOUB P, BODAGHI B *et al.* Uveitis: Diagnostic work-up. A literature review and recommendations from an expert committee. *Autoimmun Rev*, 2017;16:1254-1264.
- PICHI F, HAY S. Use of optical coherence tomography angiography in the uveitis clinic. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2023;261(1):23-36.
- DE PARISOT A, KODJIKIAN L, ERRERA MH *et al.* Randomized Controlled Trial Evaluating a Standardized Strategy for Uveitis Etiologic Diagnosis (ULISSE). *Am J Ophthalmol*, 2017;178:176-185.
- GRUMET P, KODJIKIAN L, DE PARISOT A *et al.* Contribution of diagnostic tests for the etiological assessment of uveitis, data from the ULISSE study (Uveitis: Clinical and medicoeconomic evaluation of a standardized strategy of the etiological diagnosis). *Autoimmun Rev*, 2018;17:331-343.
- RICHARD COLMANT G, KODJIKIAN L, DE PARISOT DE BERNECOURT A *et al.* Uveitis of Unknown Etiology: Clinical and Outcome features. A Retrospective Analysis of 355 Patients. *Ocul Immunol Inflamm*, 2019;27:1251-1258.
- HADJADJ J, DECHARTRES A, CHAPRON T *et al.* Relevance of diagnostic investigations in patients with uveitis: Retrospective cohort study on 300 patients. *Autoimmun Rev*, 2017;16:504-511.
- CHAUVELOT P, SKANJETI A, JAMILLOUX Y *et al.* 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography is useful for the diagnosis of intraocular sarcoidosis in patients with a normal CT scan. *Br J Ophthalmol*, 2019;103:1650-1655.
- AGRAWAL R, TESTI I, BODAGHI B *et al.* Collaborative Ocular Tuberculosis Study Consensus Guidelines on the Management of Tubercular Uveitis-Report 2: Guidelines for Initiating Antitubercular Therapy in Anterior Uveitis, Intermediate Uveitis, Panuveitis, and Retinal Vasculitis. *Ophthalmology*, 2021;128:277-287.
- DANJOU W, PRADAT P, JAMILLOUX Y *et al.* Usefulness of the QuantiFERON test for the diagnosis of tubercular uveitis and the predictions of response to antituberculous treatment. *Br J Ophthalmol*, 2023;107:500-504.
- GARNERET E, JAMILLOUX Y, GERFAUD-VALENTIN M *et al.* Prevalence of Positive QuantiFERON-TB Test among Sarcoid Uveitis Patients and its Clinical Implications in a Country Non-endemic for Tuberculosis. *Ocul Immunol Inflamm*, 2023;31:961-969.
- HAROON M, O'ROURKE M, RAMASAMY P *et al.* A novel evidence-based detection of undiagnosed spondyloarthritis in patients presenting with acute anterior uveitis: the DUET (Dublin Uveitis Evaluation Tool). *Ann Rheum Dis*, 2015;74:1990-1995.
- RADEMAGHER J, MÜLLNER H, DIEKHOFF T *et al.* Keep an Eye on the Back: Spondyloarthritis in Patients With Acute Anterior Uveitis. *Arthritis Rheumatol Hoboken NJ*, 2023;75(2):210-219.
- CHIRPAZ NM, KEREVEVER SMP, GAVOILLE AM *et al.* Relevance of Brain MRI in Patients with Uveitis: Retrospective Cohort on 402 Patients. *Ocul Immunol Inflamm*, 2022;30:1109-1115.
- BERNIER R, GAVOILLE A, CHIRPAZ N *et al.* Diagnostic value of lumbar puncture for the etiological assessment of uveitis: a retrospective cohort of 188 patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2022;260:1651-1662.

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

Le dossier – Œil et médecine interne

Progrès thérapeutiques en 2023

RÉSUMÉ: Les uvéites bénéficient des avancées thérapeutiques pour contrôler l'inflammation oculaire et éviter les rechutes. En cas d'uvéite bilatérale non infectieuse, associée à une maladie systémique, le traitement d'épargne cortisonique peut être choisi parmi des immunosuppresseurs, immunomodulateurs (Interferon- α) ou des biothérapies (anti-TNF α , anti-IL6). En cas d'uvéite unilatérale non antérieure non infectieuse nécessitant un traitement de fond, l'Iluvien est à considérer. Des traitements novateurs sont en cours de développement comme les injections supra-choroïdiennes ou la thérapie génique non virale.



A. TOUTÉE, A. GHEMBAZA, B. BODAGHI, D. SAADOUN

Service d'Ophtalmologie,
Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, PARIS.

Les uvéites sont des pathologies potentiellement cécitantes touchant des personnes jeunes actives. Le traitement est adapté à l'étiologie et à la sévérité de l'inflammation oculaire. Le but du traitement est d'éviter toute inflammation ou rechute qui entraîneraient des séquelles visuelles irréversibles, d'améliorer la qualité de vie du patient, tout en limitant la iatrogénie. Dans le cadre des uvéites non infectieuses, la pierre angulaire du traitement reste les corticostéroïdes. Les corticostéroïdes sont efficaces d'emblée mais il faut trouver leur dose minimale efficace afin d'éviter leurs effets secondaires au long cours. Le recours aux immunosuppresseurs se justifie en cas d'uvéite sévère ou persistante malgré une corticothérapie bien menée. Ces traitements d'épargne cortisonique sont introduits de plus en plus tôt pour avoir un effet synergique avec les corticoïdes et permettre une décroissance des corticostéroïdes sans rebond inflammatoire. Nous allons détailler quels sont les progrès thérapeutiques récents sur le traitement des uvéites non infectieuses, par voie systémique et par voie péri- ou intra-oculaire.

Les traitements par voie systémique

1. Les immunosuppresseurs

Les immunosuppresseurs sont indiqués en cas d'inflammation sévère ou

persistante malgré une corticothérapie bien menée, et en cas de cortico-dépendance. Les pathologies infectieuses ou tumorales ont bien sûr été éliminées. Les immunosuppresseurs doivent être instaurés d'emblée, en association à la corticothérapie générale, en cas d'uvéite postérieure au cours de la maladie de Behçet, compte tenu du pronostic visuel redoutable de la maladie. Cette stratégie reste valable aussi au cours de certaines uvéites ayant un mauvais pronostic visuel. L'algorithme thérapeutique systémique de l'uvéite sévère non-infectieuse est illustré par la **figure 1** [1]. Les principaux immunosuppresseurs utilisés sont le méthotrexate, le mycophénolate mofétil et l'azathioprine. Bien que ces molécules permettent le plus souvent un contrôle parfait de la maladie, un échappement thérapeutique peut survenir dans près de 30 % des cas [2].

2. Les biothérapies

Les biothérapies sont apparues il y a une vingtaine d'années et ont permis une révolution thérapeutique pour les uvéites potentiellement cécitantes. Les biothérapies modulent les réponses immunitaires de façon ciblée, entraînant des effets anti-inflammatoires. Elles ont apporté un bénéfice énorme dans les pathologies inflammatoires rhumatismales, les entéro-colopathies inflammatoires, le psoriasis ou certaines formes d'uvéites. Elles sont de plus en plus utilisées pour traiter ces inflammations

Le dossier – Œil et médecine interne

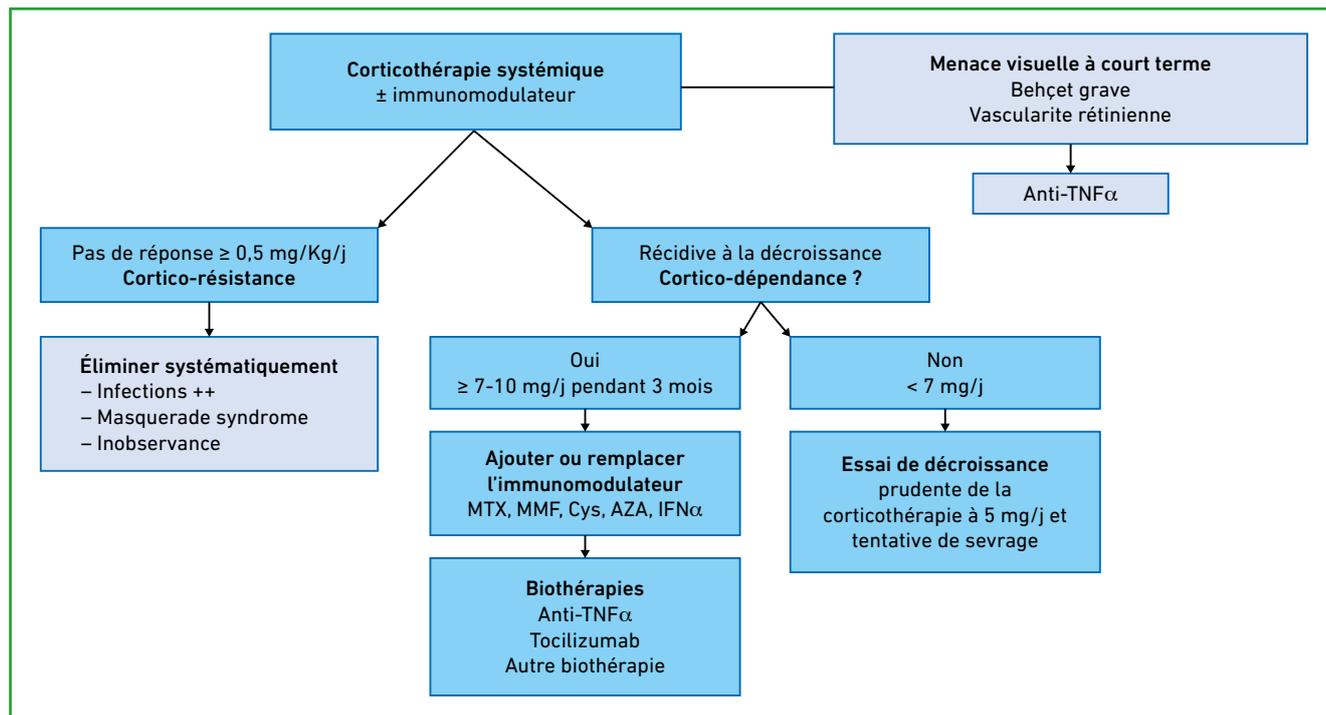


Fig. 1 : Algorithme thérapeutique systémique de l'uvéite sévère non infectieuse intermédiaire, postérieure ou panuvéite de l'adulte, PNDS 2020 [1]. Abréviations: MTX méthotrexate, MMF mycophénolate mofétil, Cys Cyclosporine, AZA azathioprine, IFN α Interféron- α 2a.

sévères ou réfractaires. Ces traitements ont nettement amélioré le devenir des patients en termes de morbidité/mortalité, de qualité de vie, mais gardent des effets secondaires et sont onéreux. La plupart des biothérapies utilisées dans les uvéites bloquent l'effet de cytokines pro-inflammatoires, telles que le TNF, l'IL-6 ou l'IL-17.

3. Anti-TNF α

Les anti-TNF α sont utilisés depuis les années 90, et ont été une véritable révolution thérapeutique, en montrant une réduction de 91 % de la vascularite rétinienne dès la 1^{re} année sur la maladie de Behçet [3]. Les anti-TNF α ont une efficacité rapide sur l'inflammation, améliorent l'acuité visuelle, diminuent l'œdème maculaire et permettent une décroissance de la corticothérapie sans rechute. Les anti-TNF α utilisés sont l'adalimumab (anticorps monoclonal humain, voie sous-cutané) et l'infliximab (anticorps monoclonal chimérique,

voie intraveineuse ou sous-cutanée). Adalimumab (ADA) a obtenu l'AMM en 2017. ADA est indiqué d'emblée dans les uvéites postérieures graves comme la maladie de Behçet et, en seconde ligne, dans les uvéites réfractaires et/ou corticodépendantes. Il a aussi l'AMM dans les uvéites antérieures récidivantes (> 3/an) liées à une spondylarthrite ankylosante axiale; ou dans les uvéites antérieures de l'enfant liées à l'arthrite juvénile idiopathique (AJI) en cas d'échec du méthotrexate. L'etanercept est déconseillé car pouvant entraîner des uvéites paradoxales.

4. Anti-IL-6: tocilizumab

Le tocilizumab (TCZ) est un anticorps monoclonal humanisé dirigé contre les récepteurs de l'interleukine 6, par voie sous-cutanée ou intraveineuse. Le TCZ a montré son efficacité dans les uvéites postérieures, notamment sur l'œdème maculaire (OM) inflammatoire sévère. De façon remarquable, il permet une cor-

rection complète et durable de l'OM chez 80 % des patients ayant un OM réfractaire aux immunosuppresseurs conventionnels et aux anti-TNF α [4]. Le TCZ a aussi montré une efficacité dans le traitement des uvéites de Behçet réfractaires à au moins un agent anti-TNF α [5]. Le TCZ améliore significativement l'acuité visuelle, diminue l'inflammation oculaire et les vascularites rétinienne. Mais le risque de rechute d'œdème maculaire est très important dès 1-3 mois après son arrêt. Le TCZ n'a pas de différence en termes de rechute, de baisse visuelle ou d'épargne cortisonique, en comparaison avec les anti-TNF α .

5. Immunomodulateurs

L'interféron- α 2a (Pegasy 45-180 μ g/semaine sous-cutané) n'est pas un médicament récent, mais on tient à souligner son délai d'action rapide et son efficacité, particulièrement dans le traitement des uvéites associées à un œdème maculaire. Son action antivirale naturelle permet

aussi de l'utiliser dans les inflammations oculaires persistantes après une infection virale.

6. Autres traitements

>>> **Les JAK (Janus kinase) inhibiteurs** sont utilisés dans la polyarthrite rhumatoïde, la rectocolite hémorragique, l'eczéma atopique. Ils ont une efficacité sur des atteintes vasculaires et articulaires de quelques cas rapportés de maladie de Behçet réfractaire ou d'uvéites réfractaires. Ce médicament pourrait être prometteur mais les résultats sont pour le moment décevants car il est probablement utilisé de façon trop tardive. Son utilisation est restreinte devant une augmentation potentielle du risque de cancer ou d'événement cardiovasculaire grave en cas de facteur de risque.

>>> **Les anti-IL17 (secukinumab)** est en cours d'évaluation mais des études rapportent des uvéites paradoxales induites par le traitement [6].

■ Les traitements locaux

Dans les uvéites non infectieuses non antérieures, le traitement systémique est privilégié en cas d'atteinte oculaire bilatérale, de manifestations extra-oculaires, de contre-indication à un traitement local (hypertonie oculaire malgré une bithérapie, un patient jeune phake...), échec aux IVT et/ou ≥ 3 IVT/an. Le traitement local par injection péri- ou intra-oculaire est privilégié en cas d'atteinte non infectieuse unilatérale ou de contre-indication au traitement systémique (comorbidités, intolérance, inobservance, etc.).

1. Injections intravitréennes ou périoculaire de corticoïdes retard

Il existe différentes formes de corticoïdes retard pour les uvéites non infectieuses :
– injection sous-ténonienne (ST) ou sous-conjonctivale de triamcinolone ;

– injection intravitréenne (IVT) de dexaméthasone 0,7 mg ;
– injection intravitréenne (IVT) d'acétone de fluocinolone 0,19 mg).

L'Iluvien a l'AMM depuis 2021 dans les uvéites. Il délivre 0,2 μ g de stéroïdes/j sur une durée de 3 ans. L'efficacité et la tolérance de l'Iluvien pour le traitement de l'uvéite non infectieuse et non antérieure (U-NA-NI) ont été démontrées dans une étude prospective randomisée de phase III sur 129 patients [7]. Les patients traités par Iluvien (n = 87) avaient une diminution de l'OMU sur toute la durée de l'étude, un taux de récurrence plus faible (56,3 % vs 92,9 %, p < 0,001), un délai de récurrence plus long (1 051 j vs 95 j, p < 0,001) et une meilleure amélioration de l'AV (1 051 j vs 95 j, p < 0,001) que le groupe contrôle (n = 42). Il n'y avait pas de différence pressinnelle entre les deux groupes, ni d'endophtalmie (0 %). Il y avait plus de chirurgie de cataracte dans le groupe Iluvien que dans le groupe contrôle (74 vs 24 %). Cette étude montre l'efficacité et tolérance au long cours de l'implant d'acétone de fluocinolone dans l'U-NI-NA.

En pratique, l'Iluvien est utilisé en traitement de fond dans les uvéites lors d'un OMU récidivant traité localement. Il est utilisé pour limiter l'utilisation répétée d'Ozurdex ou de Triamcinolone et pour éviter les séquelles rétinienne à chaque réaugmentation de l'épaisseur rétinienne (évite le "yoyo"). On ne le prescrit que si le patient a déjà eu au moins deux Ozurdex préalables sans effets secondaires notables, notamment pressinnel. Dans ce cas, en cas de récurrence d'OMU, on réalise une IVT Ozurdex. Un mois après, au moment du pic d'efficacité de l'Ozurdex, on injecte l'Iluvien ce qui permettra de garder au long cours l'effet obtenu par l'Ozurdex. Les IVT d'Ozurdex et d'Iluvien sont efficaces sur les pathologies rétinienne mais peu sur la choroïde.

De nouvelles modalités d'administration sont étudiées, comme l'injec-

tion suprachoroïdienne. L'injection suprachoroïdienne se réalise comme une IVT mais avec une aiguille très courte, permettant que le médicament diffuse directement au niveau de la choroïde, l'épithélium pigmentaire et la rétine, et moins dans le segment antérieur, afin de limiter les effets secondaires comme le glaucome et la cataracte. L'étude prospective de phase III *Peachtree*, montre que l'injection suprachoroïdienne d'acétone de triamcinolone est une procédure sûre pour le traitement de l'OMU. Elle est efficace car elle permet d'améliorer l'OMU dès le 1^{er} mois et donne un gain +15 lettres au 6^e mois chez 46,9 % (vs 15 % du groupe Sham) et 50 % des patients ne nécessitent pas de traitement additionnel dans les 9 mois suivant l'injection [8].

2. Injections intravitréennes de traitements anti-inflammatoires non stéroïdiens

Des traitements locaux non stéroïdiens sont utilisés ou en cours d'étude pour traiter les uvéites, à savoir le Méthotrexate, M-TOR inhibiteur (Sirolimus), Anti-IL6, Anti-TNF α , ou même de la thérapie génique.

La thérapie génique non virale est un nouveau pan dans l'arsenal thérapeutique de l'uvéite. La technologie *Eyevensys* est une thérapie génique non virale par électro-transfection plasmidique. Un dispositif oculaire, connecté à un générateur d'impulsions électriques, est placé transitoirement sur la surface oculaire. Ce dispositif oculaire injecte dans le corps ciliaire l'ADN plasmidique contenant le gène d'intérêt. Des pulses électriques courts pendant 15 secondes permettent de faire pénétrer le plasmide dans les corps ciliaires *via* électroporation. Les cellules transfectées par le plasmide vont ainsi produire la protéine d'intérêt de manière autonome. Il y aura une diffusion choroïdienne et vitréeenne. Cela aboutit à un effet anti-inflammatoire oculaire dont la réduction de l'OMU.

Le dossier – Œil et médecine interne

Conclusion

Les progrès thérapeutiques dans l'uvéïte se poursuivent et laissent espérer un futur où les patients n'auront plus d'inflammation oculaire de façon durable, sans iatrogénie. Il existe de nouveaux traitements systémiques ou en injection intravitréennes, ou des nouvelles modalités d'injection prometteuses, comme la voie suprachoroïdienne. Il y a aussi des recherches innovantes au niveau de la thérapie génique.

BIBLIOGRAPHIE

1. PIERRE QDM, DAVID S, ALEXANDRE B *et al.* Protocole National de Diagnostic et de soins sur les Uvéïtes Chroniques Non Infectieuses de l'enfant et de l'adulte. PND2020.
2. GANGAPUTRA SS, NEWCOMB CW, JOFFE MM *et al.* Comparison Between Methotrexate and Mycophenolate Mofetil Monotherapy for the Control of Noninfectious Ocular Inflammatory Diseases. *Am J Ophthalmol*, 2019;208:68-75.
3. 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.
4. LECLERCQ M, DESBOIS AC, DOMONT F *et al.* Biotherapies in Uveitis. *J Clin Med*, 2020;9.
5. LECLERCQ M, ANDRILLON A, MAALOUF G *et al.* Anti-Tumor Necrosis Factor α versus Tocilizumab in the Treatment of Refractory Uveitic Macular Edema: A Multicenter Study from the French Uveitis Network. *Ophthalmology*, 2022;129:520-529.
6. DE VICENTE DELMÁS A, SANCHEZ-BILBAO L, CALVO-RÍO V *et al.* Uveitis in psoriatic arthritis: study of 406 patients in a single university center and literature review. *RMD Open*, 2023;9.
7. JAFFE GJ, PAVESIO CE, INVESTIGATORS S. Effect of a Fluocinolone Acetonide Insert on Recurrence Rates in Noninfectious Intermediate, Posterior, or Panuveitis: Three-Year Results. *Ophthalmology*, 2020;127:1395-1404.
8. SHAH M, ALBINI T, NGUYEN Q *et al.* Safety and Efficacy of CLS-TA by Anatomic Location of Inflammation: Results from the Phase 3 PEACHTREE Clinical Trial. *Ocul Immunol Inflamm*, 2024;1-8.

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

Le dossier – Œil et médecine interne

EN PRATIQUE, ON RETIENDRA

Les sclérites associées aux maladies systémiques

- Bilan clinique et paraclinique systématique pour une sclérite.
- Suspecter une origine herpétique en cas de sclérite récidivante unilatérale idiopathique.
- Une sclérite résistante doit faire réaliser une biopsie sclérale à la recherche d'une néoplasie.

Panorama des uvéites non infectieuses

- L'uvéite antérieure associée à l'antigène HLA-27 est l'uvéite la plus fréquente (5 à 18 % des cas).
- L'uvéite au cours de l'arthrite juvénile idiopathique étant généralement asymptomatique et à œil blanc, son dépistage chez les patients à risque est recommandé avec un examen à la lampe à fente tous les 3 mois pendant les 5 premières années de suivi.
- En cas d'uvéite intermédiaire, il convient de rechercher des signes en faveur d'une sclérose en plaques.
- L'angiographie ICG reste un examen important dans le bilan des uvéites postérieures non infectieuses.
- L'OCT angiographie est un examen clé du diagnostic des épithéliopathies en plaques.
- Une découverte de choroïdite serpiginieuse doit faire rechercher une infection tuberculeuse.

Comment optimiser le diagnostic des maladies inflammatoires oculaires ?

- Le diagnostic étiologique des uvéites nécessite une collaboration étroite entre ophtalmologistes, internistes et rhumatologues. Les examens les plus performants pour établir le diagnostic étiologique des uvéites non-infectieuses sont le typage HLA-B27, le dosage de l'enzyme de conversion de l'angiotensine, le scanner thoracique, l'IRM des sacro-iliaques et les tests *IFN- γ release assay*.
- En cas de suspicion de sarcoïdose, un scanner thoracique et le dosage de l'ECA sont nécessaires. Une biopsie des glandes salivaires accessoires peut être proposée en cas d'anomalie d'un de ces 2 examens. Le TEP-TDM présente un intérêt dans le diagnostic de sarcoïdose même avec un scanner thoracique normal.
- Il est pertinent de rechercher une spondylarthropathie chez les patients ayant une uvéite antérieure, en cas de douleurs lombaires évocatrices d'un rhumatisme inflammatoire en particulier chez les hommes, en cas de psoriasis, de syndrome inflammatoire biologique ou de HLA-B27 positif.
- Une IRM cérébrale doit être réalisée chez les patients ayant des symptômes neurologiques et/ou une vascularite rétinienne sévère, et chez les patients de plus de 40 ans ayant une uvéite intermédiaire, postérieure ou panuvéite.

Progrès thérapeutiques en 2023

- Envisager l'introduction d'un traitement d'épargne cortisonique dans les uvéites non infectieuses graves.
- Anti-TNFa **en première ligne** dans les uvéites "graves", comme l'uvéite postérieure sur maladie de Behçet. Et **en seconde ligne** dans les uvéites non infectieuses réfractaires et/ou corticodépendantes.
- Efficacité des anti-IL6 dans le traitement de l'œdème maculaire uvéitique non infectieux.
- Intérêt des injections intravitréennes Iluvien comme traitement de fond par voie locale pour les uvéites non antérieures non infectieuses unilatérales.

I Revues générales

Consultation ophtalmologique automatisée de demain

RÉSUMÉ : Malgré des disparités territoriales, l'accès aux ophtalmologistes tend à s'améliorer. Toutefois, des initiatives telles que les cabines de télé-ophtalmologie se développent pour faciliter l'accès aux soins dans des zones encore peu couvertes. Ces cabines offrent des examens oculaires autonomes ou supervisés, permettant la détection précoce de pathologies et la réduction de la pression sur les cabinets traditionnels. Cependant, certaines pourraient dériver de leur vocation initiale de santé publique vers un objectif clairement commercial de vente de matériel optique, soulevant des questions sur la qualité des examens et de leur interprétation. Les avancées technologiques, telles que les unités de réfraction automatisées, visent à rationaliser le processus diagnostique mais nécessitent une supervision médicale adéquate. La responsabilité des praticiens en matière de télé-médecine est rappelée, avec des implications légales en cas de dommages. Bien que ces solutions répondent à un besoin, leur utilisation non supervisée peut compromettre la qualité des soins.



O. SEMOUN^{1,2}, E. SOUIED¹

¹ Centre hospitalier intercommunal de CRÉTEIL.

² Institut d'ophtalmologie du Panthéon, PARIS.

Quarante-huit jours : c'est le délai moyen pour obtenir un rendez-vous avec un ophtalmologiste, d'après une étude récente du Syndicat national des ophtalmologistes de France. Certes, il existe de larges disparités sur le territoire, mais le fantasme vivace de l'ophtalmologiste inaccessible tend à s'estomper. Un certain nombre d'initiatives visant à faciliter l'accès aux soins ophtalmologiques se développent. Parmi ces innovations, les cabines de télé-ophtalmologie. À travers quelques exemples, nous explorerons l'intérêt, le principe de fonctionnement et les limites associées à cette déshumanisation... pardon, innovation technologique irrésistible, pour les ophtalmologistes.

■ Quel intérêt ?

Ces dispositifs présentent un intérêt indéniable en matière de prévention et de dépistage, dans les zones où l'accès physique à un ophtalmologiste dans un délai raisonnable est compromis. On

estime par exemple que plus de la moitié des diabétiques ne réalisent pas leur fond d'œil annuel.

Leur installation étant relativement simple, les cabines de télé-ophtalmologie peuvent rendre les examens plus accessibles à un plus grand nombre de patients, notamment ceux vivant dans des zones éloignées ou mal desservies.

Elles pourraient permettre la détection précoce de pathologies oculaires telles que la rétinopathie diabétique, le glaucome ou la dégénérescence maculaire, et réduire le risque de complications en améliorant le pronostic de la prise en charge. Une de leurs promesses est de réduire la pression sur les cabinets "en présentiel".

Toutefois, malgré ces objectifs tout à fait louables, certaines cabines peuvent s'éloigner de ces considérations sanitaires et se transformer en "distributeurs à ordonnances", alimentant l'activité commerciale de magasins d'optique.

■ Principe de fonctionnement

Les cabines de télé-ophtalmologie sont équipées d'un ensemble de dispositifs médicaux plus ou moins variés, plus ou moins avancés, permettant de réaliser des examens oculaires. Les patients peuvent effectuer ces examens soit de façon autonome (une fois l'acquisition lancée), soit sous la supervision d'un technicien, souvent dans des pharmacies ou des centres de soins primaires. Les machines peuvent être connectées en temps réel à un(e) orthoptiste, voire à un médecin ophtalmologiste. Les images et les données recueillies sont ensuite transmises à un ophtalmologiste pour analyse. Un compte-rendu peut être généré à la fin de l'acquisition ou de l'interprétation.

Ces dispositifs peuvent effectuer des mesures de la vision, de la pression intraoculaire, une rétinographie (voire de l'OCT), et même une topographie de la cornée (ou du segment antérieur), offrant ainsi une gamme plus ou moins complète d'informations sur la santé oculaire du patient.

■ Des unités de réfraction autonomes

La détermination de la réfraction subjective a connu de multiples avancées, avec une délégation de tâches à grande échelle, et peu nombreux sont les ophtalmologistes qui l'évaluent encore eux-mêmes, patiemment, à l'aide d'une monture d'essai. Son principe repose largement sur une collaboration étroite entre le patient et le professionnel de santé, laissant une place non négligeable à la subjectivité et à l'interprétation des réponses.

Un certain nombre d'unités automatisées de réfraction ont vu le jour ces dernières années, afin de relever le défi de rationaliser cette démarche diagnostique.

>>> Le Glasspop a été développé par Nidek (*fig. 1*). Il s'agit d'une station de réfraction autonome, dont l'examen dure environ 6 minutes. Le patient s'installe et s'équipe d'un casque audio afin de recevoir les consignes. Une échelle de E de Snellen est présentée au patient, qui indique le sens de l'optotype visua-

lisé à l'aide d'un joystick ou appuie sur un bouton lorsque l'optotype n'est pas reconnu. Les données telles que l'âge et la réfraction précédente sont intégrées. L'algorithme peut être personnalisé selon les habitudes du praticien.

>>> Le Chronos, développé par Topcon, permet la réalisation d'une réfraction binoculaire semi-automatique, qui dure environ 5 minutes. La qualité d'exécution de l'examen est contrôlée sur une tablette par un technicien. Le patient doit lire un groupe de lettres, validées par le technicien, puis passer un test duochrome.

>>> La station compacte Vision-S 700, développée par Essilor, nous promet une réfraction en 3 minutes grâce à un module optique combiné à des algorithmes, permettant une réfraction vectorielle et prenant en compte la dernière prescription, la réfraction objective et l'âge. Avec une promesse ambitieuse : "faire des économies". La réfraction est binoculaire et semi-automatique. Le patient doit lire des séries de lettres.

>>> L'Eye Refract de Visionix offre une réfraction binoculaire semi-automatique en 4 minutes, pilotable à distance et adossé à double aberromètre et à un algorithme d'intelligence artificielle rendant l'examen plus fiable et plus reproductible, sans nécessité d'interprétation de l'opérateur. La machine est compacte (*fig. 2*).



Fig. 1 : L'unité de réfraction automatique Glasspop de Nidek.



Fig. 2 : L'unité Eye Refract de Visionix.

I Revues générales

Toutes ces unités amélioreraient la fiabilité de la réfraction en limitant le risque accommodatif. Elles s'adressent théoriquement à des individus sains (ou sans pathologie ou risque ophtalmologique connu) d'une certaine fourchette d'âge et capables de comprendre le principe de fonctionnement du système et de s'y conformer... ce qui constitue déjà un filtre certain.

■ Des cabines plus évoluées

D'autres solutions intègrent une panoplie plus complète d'examen, pouvant être guidés à distance ou automatisés. Nous rapportons ici 3 exemples :

>>> La cabine Doctovue d'Eyeneed est un dispositif de fabrication française (**fig. 3**). Elle offre un espace confidentiel et est pilotée à distance par un(e) orthoptiste. Un logiciel intégré permet de réaliser une téléconsultation clinique avec un transfert sécurisé des données médicales, une télétransmission des feuilles de soins et un envoi d'ordonnance. Le bilan ophtalmologique proposé comporte une réfraction objective et subjective (*via* la station de réfraction de Visionix), une tonométrie, une aberrométrie, une analyse du segment antérieur ainsi que des photographies, une topographie cornéenne et des rétinoscopes. On remarquera l'absence d'OCT maculaire et papillaire. Le médecin peut directement facturer une consultation selon son secteur d'exercice.

>>> La cabine robotisée Eyelib, développée par la société Mikajaki (**fig. 4**), est une station autonome aboutie, qui réalise plus de 100 mesures ou acquisitions en 6 minutes. Le voyage débute par un interrogatoire virtuel mené par un *chatbot* (robot conversationnel) qui recueille les antécédents et symptômes éventuels, puis réalise une première évaluation visuelle avec la correction actuelle du patient. La réfraction repose sur une prédiction par un algorithme d'intelligence artificielle à partir de l'aberration. Une fois installé debout devant la machine

(qui reconnaît automatiquement la taille du patient et analyse morphologiquement son visage en se centrant automatiquement sur la pupille), s'enclenche un ballet de machines, enchaînant frénétiquement les acquisitions : topographie cornéenne, microscopie spéculaire, rétinoscopie, OCT de segment antérieur et postérieur... La cabine peut même proposer une conduite à tenir.

>>> Enfin, la société Tessan propose une solution de télé-ophtalmologie. Elle vante sur son site internet une "table de télé-ophtalmologie connectée [...] pilotée à distance par un orthoptiste (accompagné d'un ophtalmologiste)" (sic). Cette partie a depuis été modifiée sur le site de

POINTS FORTS

- Il existe un vrai besoin médical ophtalmologique dans certaines zones sous-dotées.
- Un des moyens d'y répondre est le développement d'unités de consultation ou d'examen à distance.
- Les offres sont assez inégales en termes technologique et de fonctionnement.
- La responsabilité du médecin est engagée lorsqu'il réalise une téléconsultation.
- Attention aux dérives commerciales possibles !

la société, qui affirme maintenant que les consultations sont désormais "prises en charge par un ophtalmologiste". Parmi les "tests de la vision réalisés : pachymétrie, topographie, tonométrie, fond d'œil" (oui, vous lisez bien...). Tout ce système s'installe directement "en magasin d'optique". Bref, on aura noté à la fois la profonde méconnaissance des examens proposés – avec une confusion assez grossière entre examens visuels, donc de la fonction visuelle, et examens ophtalmologiques – et une proposition assez surréaliste d'un fond d'œil – qui ne peut pas être réalisable à distance, ni par l'orthoptiste, puisqu'il s'agit d'un acte médical présentiel, dont la définition et la cotation sont bien définies. La cible est



Fig. 3 : La cabine Doctovue d'Eyeneed.



Fig. 4 : La cabine robotisée Eyelib.

volontairement commerciale car elle vise les magasins d'optique avec une dérive possible de sur-prescription optique. Cet exemple démontre l'eldorado que représente le marché de "l'ophtalmologie en boîte" et les problèmes posés lorsque les prestataires connaissent visiblement très mal les solutions qu'ils facturent.

■ Quelle responsabilité pour les praticiens ?

Comme pour tout acte médical, les actes de télémédecine engagent la responsabilité de ceux qui la pratiquent. Cela concerne la responsabilité civile (en cas de dommage secondaire à une faute du praticien avec un lien de causalité, comme par exemple un défaut d'information du patient), la responsabilité pénale en cas de non-respect du Code pénal (comme par exemple une négligence dans la prise en charge ou un acte de télémédecine non adapté au terrain du patient), et éventuellement la responsabilité ordinaire en cas de manquement à la déontologie ou de rupture du secret professionnel (uniquement pour les ophtalmologistes pour ce qui concerne la filière visuelle).

■ Conclusion

Toutes ces solutions répondent certainement à un besoin réel dans certaines zones sous-dotées. Toutefois, les examens, s'ils sont réalisés sans aucune supervision médicale, peuvent mener à une dégradation de la qualité des soins. À trop vouloir jouer les "apprentis médecins" et sous le vernis bien-pensant du service public rendu, les premiers à pâtir d'une dérive de ces systèmes seront naturellement les patients avec un retard

diagnostique éventuel, sachant qu'aucun ordre ou comité d'éthique ne régit les praticiens non médecins. L'article L.1110-5 du Code de la Santé publique dispose que "Les actes de prévention, d'investigation ou de traitements et de soins ne doivent pas, en l'état des connaissances médicales, lui faire courir [au patient] de risques disproportionnés par rapport au bénéfice escompté".

POUR EN SAVOIR PLUS

- EISENBARTH W *et al.* Algorithm based refraction – our new gold standard? *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021;62:2901.
- FUKUSHIMA M *et al.* Comparison of subjective ocular refraction with binocular simultaneous looking-in type and real space. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2022;63:2259.

Liens d'intérêt: Consultant pour Novartis, Bayer, AbbVie, Horus.

Congrès

L'intelligence artificielle à la SFRétine

RÉSUMÉ: La Société française de la rétine s'est réunie lors de sa journée nationale les 20 et 21 janvier 2024 à l'Espace Saint Martin à Paris. La décision de consacrer une session à l'intelligence artificielle s'est imposée, face à l'importance croissante de cet aspect dans notre pratique quotidienne et les changements potentiels qu'il implique. L'ensemble des communications du congrès peut être visionné en replay sur le site internet : www.sfretine-online.fr

T. MATHIS, L. SEJOURNET
pour la SFRétine

Cette session s'est articulée autour de trois axes principaux : d'abord, les modèles de fondation en ophtalmologie, exposés par le Pr. Pearse Keane ; ensuite, les applications de l'IA dans le domaine des dystrophies rétinienne, présentées par le Dr Alexandra Mière et enfin, l'apport de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'atrophie géographique, présenté par le Pr. Ursula Schmidt-Erfurth.

Foundation Models in Ophthalmology

D'après la communication du Pr. P. Keane

Ces cinq dernières années ont été le théâtre d'une remarquable progression de l'intelligence artificielle, une accélération qui s'est notamment intensifiée de manière spectaculaire au cours de la dernière année. Cette évolution fulgurante a ouvert de nouvelles perspectives dans le domaine de l'IA, dépassant largement les fonctionnalités initialement envisagées par ses créateurs.

Un exemple frappant de cette avancée se trouve dans les "foundation models", ou modèles de fondation. Ces modèles pré-entraînés sont conçus pour être

généralistes et polyvalents, et peuvent servir de point de départ pour un large éventail de tâches et d'applications spécifiques. Ils sont souvent entraînés sur d'immenses ensembles de données, leur permettant de capturer des schémas et des structures complexes. Ces modèles sont ensuite finement ajustés ou adaptés à des tâches spécifiques grâce à un processus appelé "fine-tuning" ou "ajustement fin". GPT (Generative Pre-trained Transformer) d'OpenAI est un exemple bien connu de *Foundation model* largement utilisé dans le domaine de l'IA.

Il est également pertinent de noter que des preuves de performance ont été fournies pour des modèles de langage tels que ChatGPT et GPT-4 dans le domaine de l'ophtalmologie. Ces études ont démontré une amélioration constante de l'efficacité de ces modèles de langage basés sur l'IA dans la fourniture de réponses précises et pertinentes aux questions spécifiques posées dans le domaine de l'ophtalmologie [1, 2].

"RETfound" désigne un modèle de fondation appliqué à l'ophtalmologie, qui permet de prédire des pathologies générales telles que la maladie de Parkinson, les infarctus du myocarde, les AVC, etc., à partir d'images de fond d'œil. Ce modèle représente une avancée majeure dans le domaine de la

médecine, permettant une détection précoce et non invasive de ces affections à partir d'un examen relativement simple et couramment utilisé en ophtalmologie (*fig. 1*).

Une autre avancée novatrice en ophtalmologie est l'utilisation de l'autoencodeur masqué, une architecture de réseau de neurones initialement décrite par les chercheurs de Facebook IA. Ce modèle est conçu pour traiter de grandes images en masquant sélectivement des parties de la rétine, puis en obligeant l'intelligence artificielle à reconstruire ces zones masquées. Cette méthode s'est avérée robuste dans différents groupes ethniques, offrant ainsi une solution prometteuse pour l'analyse d'imagerie rétinienne dans des contextes divers (*fig. 2*).

En ophtalmologie, un autoencodeur masqué (*masked autoencoder* en anglais) est un outil polyvalent utilisé pour plusieurs tâches, notamment la reconstruction d'images rétinienne, la segmentation d'images et la prédiction de caractéristiques à partir d'images médicales. Ce type d'architecture de réseau de neurones apprend à représenter efficacement ses entrées en comprimant les informations dans un espace latent de dimensions réduites, puis à reconstruire les données d'entrée à partir de cette représentation comprimée.

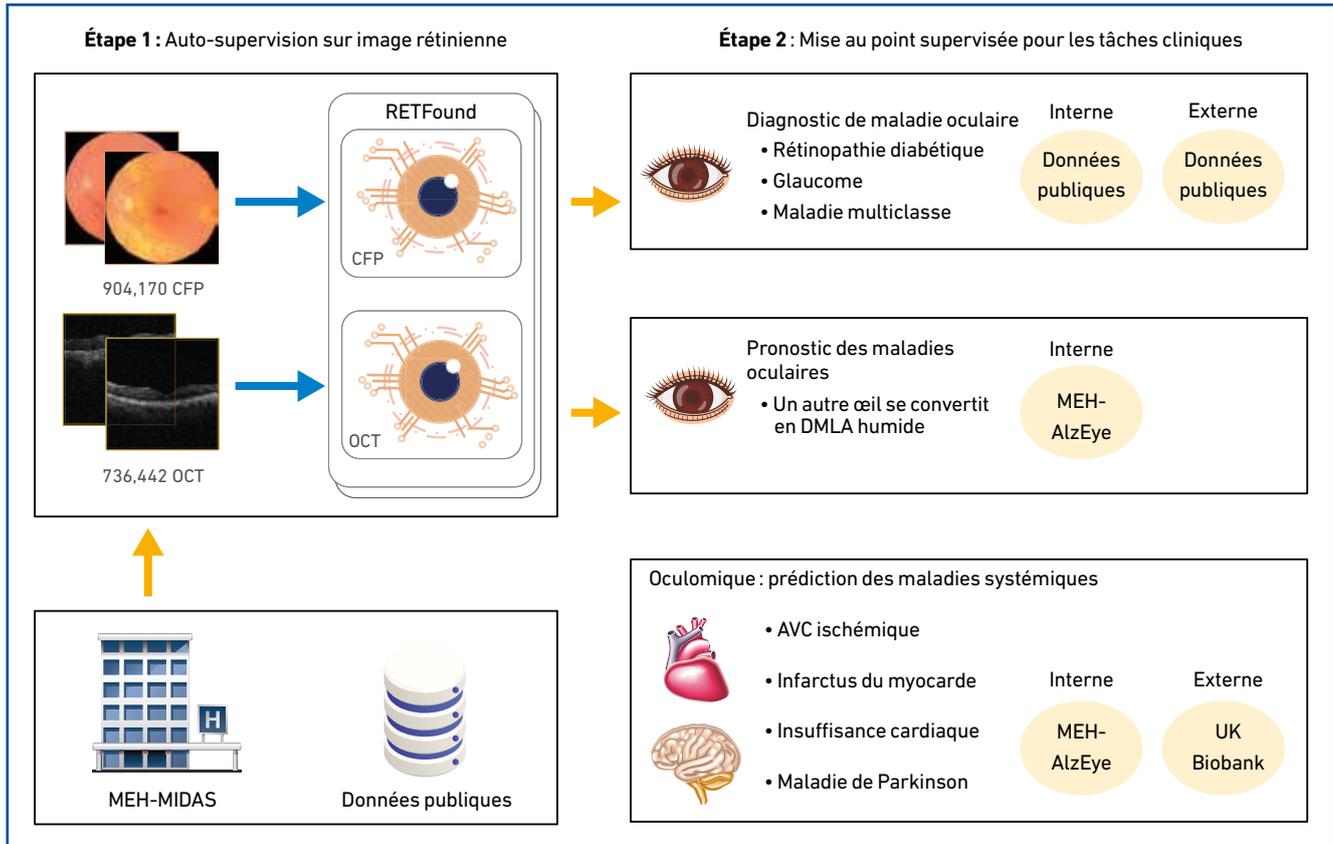


Fig. 1 : "Foundation Model" RETfound.

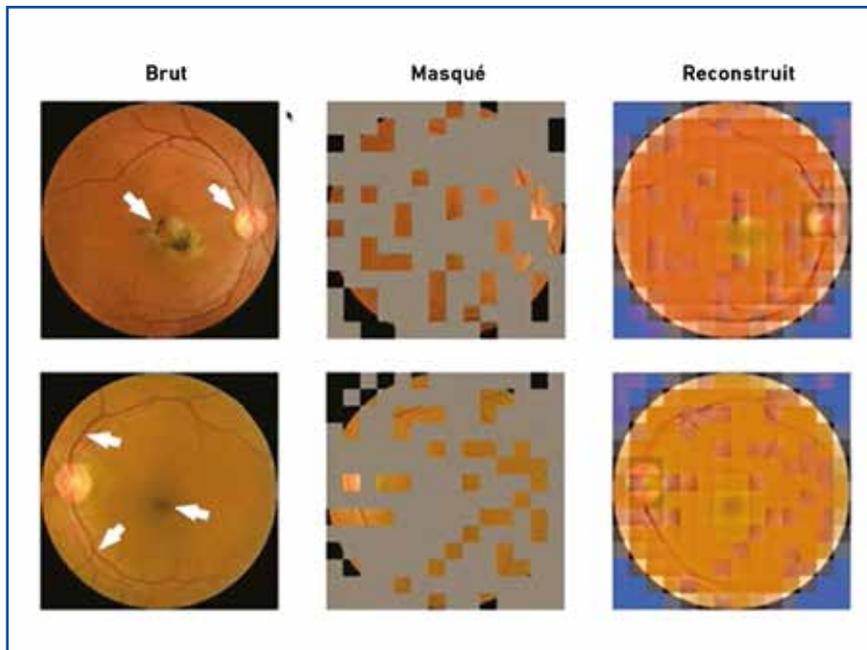


Fig. 2 : Principe de l'autoencodeur masqué en ophtalmologie.

Dans le domaine de l'ophtalmologie, les autoencodeurs masqués peuvent être utilisés pour diverses applications, telles que la détection de pathologies rétinienne à partir d'images médicales, la segmentation des différentes structures de l'œil, ou encore la prédiction de caractéristiques cliniques à partir d'images rétinienne. Ils jouent ainsi un rôle crucial dans l'automatisation du diagnostic et l'amélioration de la prise en charge des patients atteints de maladies oculaires.

L'utilisation de l'intelligence artificielle reste non seulement pertinente mais également remarquablement efficace dans le contexte des maladies rares, en particulier dans le domaine de la rétine. Cette efficacité découle en grande partie de l'abondance de données disponibles, notamment dans le domaine des maladies rétinienne, où les bases de données

Congrès

d'imagerie médicale sont souvent riches et vastes.

Dans le domaine de la rétinopathie diabétique, par exemple, l'intelligence artificielle joue un rôle crucial, principalement en raison du grand volume de données disponibles. Ces données massives fournissent un terrain fertile pour les algorithmes d'apprentissage automatique, leur permettant de détecter des modèles subtiles et de prédire des trajectoires de maladie avec une précision accrue.

La prochaine étape consistera à élargir les bases de données et à passer à des modèles multimodaux, intégrant divers types de données tels que l'imagerie rétinienne ou la génétique. Cette approche plus holistique ouvre la voie à des diagnostics plus précis et à des traitements personnalisés, améliorant ainsi les soins pour les patients.

L'intelligence artificielle dans les dystrophies rétinienne

D'après la communication du Dr A. Mière

Ces dernières années, le domaine de l'ophtalmologie a connu une transition

significative, passant d'une approche heuristique à une approche plus analytique, notamment dans le contexte des dystrophies rétinienne.

Alors que les cliniciens se sont traditionnellement appuyés sur leur expérience et leur expertise pour diagnostiquer ces affections, l'intégration de technologies telles que l'intelligence artificielle et le *deep learning* a ouvert de nouvelles perspectives en matière de diagnostic et de prise en charge.

Les modèles analytiques, basés sur des réseaux de neurones et des algorithmes sophistiqués, sont devenus des outils précieux pour différencier les différentes formes de dystrophies rétinienne. Par exemple, ces modèles ont montré une précision impressionnante dans la distinction entre l'atrophie associée à la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et celle associée aux dystrophies rétinienne, avec une précision atteignant jusqu'à 94 % [3, 4].

Une des forces majeures de ces modèles réside dans leur capacité à distinguer des conditions cliniquement similaires mais génétiquement distinctes,

telles que les maladies de Stargardt et de pseudo-Stargardt. Alors que les cliniciens peuvent parfois avoir du mal à différencier ces affections, les modèles de neurones présentent une précision de plus de 90 %, ce qui en fait des outils de diagnostic extrêmement efficaces (fig. 3 et 4) [5].

De plus, ces modèles sont également capables de prédire le génotype à partir du phénotype, ce qui est particulièrement pertinent dans le contexte des maladies rétinienne héréditaire. Des outils comme Eye2gene, qui utilisent des données comme des images rétinienne et des scans OCT, permettent de prédire avec une grande précision le gène causal, ouvrant ainsi la voie à une médecine personnalisée et à des conseils génétiques précis pour les patients et leur famille. En outre, ces modèles peuvent également prédire la fonction rétinienne à partir de données d'imagerie, telles que l'atteinte de l'ERG ou de l'acuité visuelle, offrant ainsi une évaluation plus complète de la santé rétinienne du patient.

Cependant, malgré ces avancées prometteuses, il reste des défis à relever.

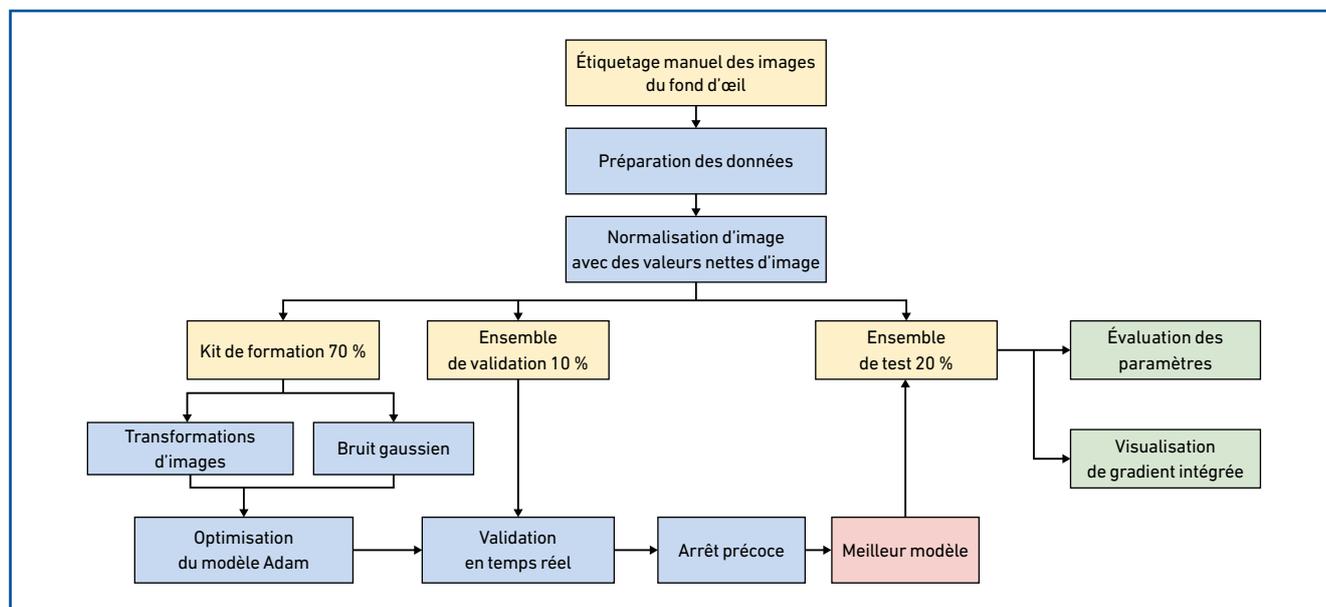


Fig. 3 : Principe de création d'un modèle de *deep learning*.

La rareté de nombreuses dystrophies rétiniennes signifie qu'il y a souvent un déséquilibre dans les données dis-

ponibles, avec moins d'images pour les gènes moins représentés. De plus, il est essentiel de garantir la validation et la

fiabilité de ces modèles avant de les intégrer pleinement à la pratique clinique.

Dans l'ensemble, l'évolution vers une approche plus analytique dans le domaine des dystrophies rétiniennes offre de nouvelles perspectives passionnantes pour le diagnostic, le suivi et la prise en charge de ces affections complexes, ouvrant ainsi la voie à une médecine plus précise et personnalisée pour les patients atteints de ces maladies rares.

■ AI in geographic atrophy

D'après la communication du Pr. U. Schmidt-Erfurth

Avec l'approbation récente par la FDA des premières thérapies pour l'atrophie géographique, une nouvelle ère s'ouvre

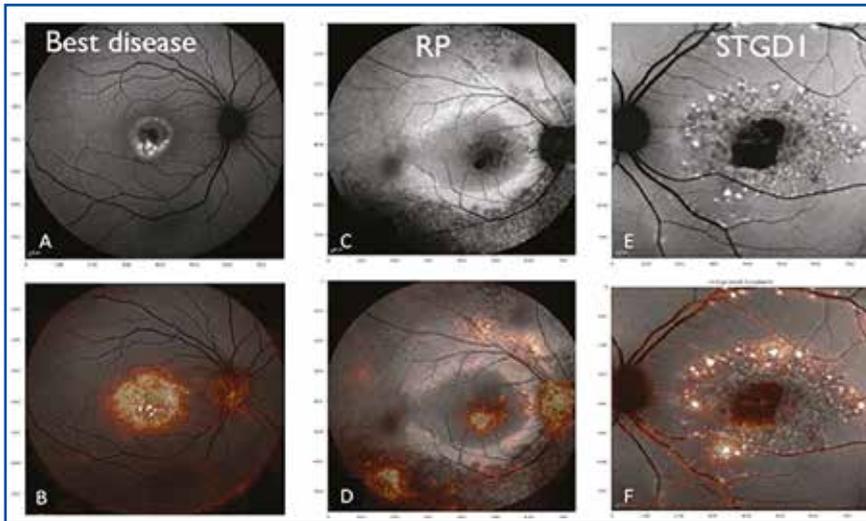


Fig. 4 : Zones d'intérêts utilisées par le modèle de deep learning pour classifier les pathologies.

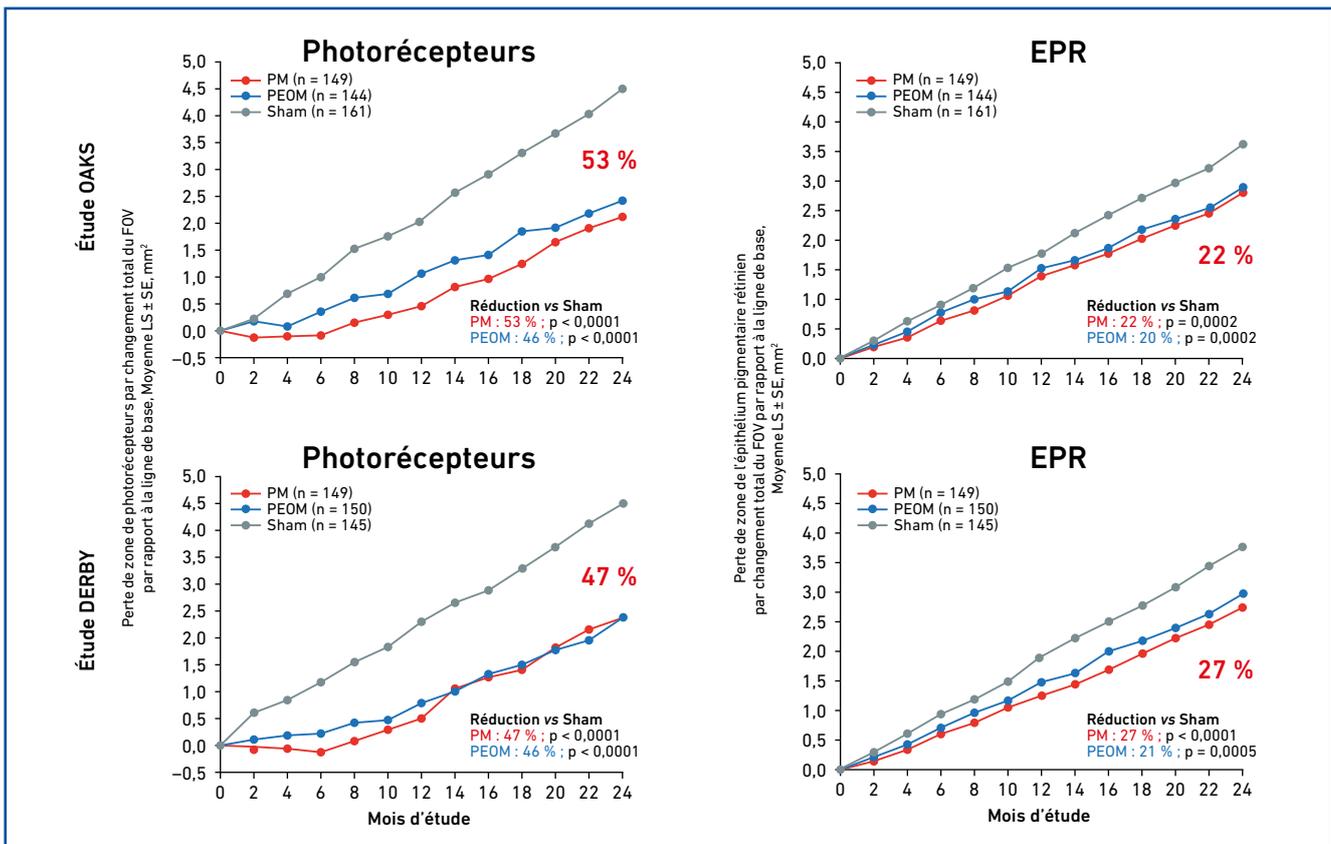


Fig. 5 : Résultats des études Oaks et Derby sur l'efficacité du pegcétacoplan sur la perte des photorécepteurs et de l'épithélium pigmentaire. PM : pegcétacoplan avec 1 infection mensuelle; PEOM : pegcétacoplan 1 mois sur 2; Sham : véhicule.

Congrès

dans le domaine du traitement de cette affection. Dans ce contexte, l'intelligence artificielle émerge également comme un outil prometteur pour améliorer le dépistage, le diagnostic et la gestion de l'atrophie géographique.

Dans le diagnostic de l'atrophie géographique, la transition de l'autofluorescence à l'OCT en face et à l'OCT B-scan s'est révélée décisive, offrant une différenciation plus précise entre la perte de l'épithélium pigmentaire rétinien (EPR) et des photorécepteurs. Une étude récente a démontré une équivalence dans la quantification de l'atrophie entre l'OCT et l'autofluorescence, avec une capacité plus discriminante de l'OCT pour différencier la perte des photorécepteurs et de l'EPR, rendant l'autofluorescence superflue [6].

Il est crucial de souligner que, dans l'atrophie géographique, la perte de photorécepteurs précède systématiquement la perte de l'EPR, permettant ainsi d'identifier les patients potentiellement éligibles à un traitement.

Les études OAKS et DERBY [7], ont mis en lumière l'efficacité du pegcétacoplan dans le maintien des photorécepteurs par rapport à l'EPR (fig. 5).

Grâce à des algorithmes d'IA, il est possible de prédire la progression de l'atrophie en utilisant des images OCT. Cette technologie permet de surveiller de manière précise la perte de photorécepteurs, ce qui présente une corrélation significative avec la fonction visuelle évaluée par micropérimétrie. Cette corrélation souligne l'importance cruciale de l'OCT dans la représentation de la fonction des photorécepteurs et dans la compréhension de la progression de la maladie. En outre, les recherches ont montré que le rapport entre la perte de l'EPR photorécepteurs et celle des cellules de peut prédire la progression de l'atrophie. Cette découverte permet de distinguer les patients présentant une évolution lente de ceux à progression

rapide de la maladie, ce qui est crucial pour une gestion clinique appropriée.

Pour déterminer quels patients bénéficieront le plus des traitements disponibles, une analyse approfondie de l'EPR et des photorécepteurs est nécessaire. L'utilisation de l'IA pour analyser ces images OCT représente une avancée prometteuse dans ce domaine.

En pratique clinique, l'analyse basée sur l'IA des images OCT est devenue une réalité, avec une disponibilité en temps réel *via* le cloud à partir de dispositifs OCT standard, accessible n'importe où et à tout moment. Cette analyse permet la localisation de la perte de l'épithélium pigmentaire et des zones d'amincissement des photorécepteurs, ainsi que le calcul du rapport entre les photorécepteurs et l'épithélium pigmentaire.

Avec l'amélioration continue de la fiabilité et de l'accessibilité des technologies basées sur l'OCT et l'intelligence artificielle, il existe un espoir tangible d'améliorer les résultats fonctionnels pour les patients atteints d'atrophie géo-

POINTS FORTS

- L'utilisation de "foundation models" en ophtalmologie peut permettre une prédiction précoce de pathologies générales telles que la maladie de Parkinson ou les AVC à partir d'images de fond d'œil.
- L'utilisation de l'autoencodeur masqué pour l'analyse d'imagerie rétinienne offre une solution prometteuse pour améliorer le diagnostic des maladies oculaires, démontrant ainsi l'efficacité croissante de l'intelligence artificielle dans ce domaine.
- L'utilisation de l'intelligence artificielle est un outil efficace pour différencier précisément les diverses formes de dystrophies rétinienne, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour un diagnostic plus précis et une prise en charge personnalisée.
- La corrélation entre la perte de photorécepteurs et celle des cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien permet de prédire la progression de l'atrophie géographique, ce qui permet de distinguer les patients à évolution lente de ceux à progression rapide. Cette distinction est cruciale pour déterminer quels patients pourraient bénéficier le plus des traitements disponibles.

graphique grâce à un traitement ciblé. Ces avancées offrent la perspective de stratégies de dépistage, d'identification et de suivi plus efficaces, ouvrant ainsi la voie à une prise en charge optimisée de cette affection.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANTAKI F, TOUMA S, MILAD D *et al.* Evaluating the Performance of ChatGPT in Ophthalmology: An Analysis of Its Successes and Shortcomings. *Ophthalmol Sci*, 2023;3:100324.
2. ANTAKI F, MILAD D, CHIA MA *et al.* Capabilities of GPT-4 in ophthalmology: an analysis of model entropy and progress towards human-level medical question answering. *Br J Ophthalmol*, Published online November 3, 2023-324438.
3. MIERE A, CAPUANO V, KESSLER A *et al.* Deep learning-based classification of retinal atrophy using fundus autofluorescence imaging. *Comput Biol Med*, 2021;130:104198.
4. CHOURAQUI M, CRINCOLI E, MIERE A *et al.* Deep learning model for automatic differentiation of EMAP from AMD in macular atrophy. *Sci Rep*, 2023;13: 20354.

5. MIERE A, ZAMBROWSKI O, KESSLER A *et al.* Deep learning to Distinguish ABCA4-Related Stargardt Disease from PRPH2-Related Pseudo-Stargardt Pattern Dystrophy. *J Clin Med*, 2021;10:5742.

6. MAI J, RIEDL S, REITER GS *et al.* Comparison of Fundus Autofluorescence Versus Optical Coherence Tomography-based Evaluation of the Therapeutic

Response to Pegcetacoplan in Geographic Atrophy. *Am J Ophthalmol*, 2022;244:175-182.

7. HEIER JS, LAD EM, HOLZ FG *et al.* Pegcetacoplan for the treatment of geographic atrophy secondary to age-related macular degeneration (OAKS and DERBY): two multicentre, randomised, double-masked, sham-controlled,

phase 3 trials. *Lancet Lond Engl*, 2023; 402:1434-1448.

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



réalités

OPHTALMOLOGIQUES

oui, je m'abonne à *Réalités Ophtalmologiques*

Médecin : 1 an : 60 € 2 ans : 95 €

Étudiant/Interne : 1 an : 50 € 2 ans : 70 €
(joindre un justificatif)

Étranger : 1 an : 80 € 2 ans : 120 €
(DOM-TOM compris)

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

Bulletin d'abonnement

Nom :

Prénom :

Adresse :

Ville/Code postal :

E-mail :

■ Règlement

Par chèque (à l'ordre de Performances Médicales)

Par carte bancaire n°
(à l'exception d'American Express)

Date d'expiration : Cryptogramme :

Signature :



Image du mois

Dissociation de la couche des fibres

Cette patiente de 56 ans avec une myopie de -2 dioptries décrit à droite des métamorphopsies progressivement majorées depuis quelques mois et associées à une baisse des performances visuelles. L'interrogatoire relève une photocoagulation périphérique au laser il y a quelques années pour une lésion de fragilité rétinienne périphérique. Le geste avait été suivi d'une

hémorragie intravitréenne spontanément résolue. L'acuité visuelle est mesurée à $5/10^e$ de loin et Parinaud 3 de près.

Les clichés sans préparation montrent une membrane épimaculaire avec plusieurs points de rétraction visibles sur le cliché en lumière bleue et un épaississement maculaire objectivé sur le mapping (fig. 1). Un pelage de membrane

est proposé et réalisé. Les suites opératoires sont simples, l'acuité est progressivement remontée à $8/10^e$ de loin, Parinaud 2 de près.

Les clichés réalisés après quelques mois montrent la disparition du reflet associé à la membrane épimaculaire (fig. 2). On remarque par ailleurs un aspect de dissociation de la couche des fibres (dis-

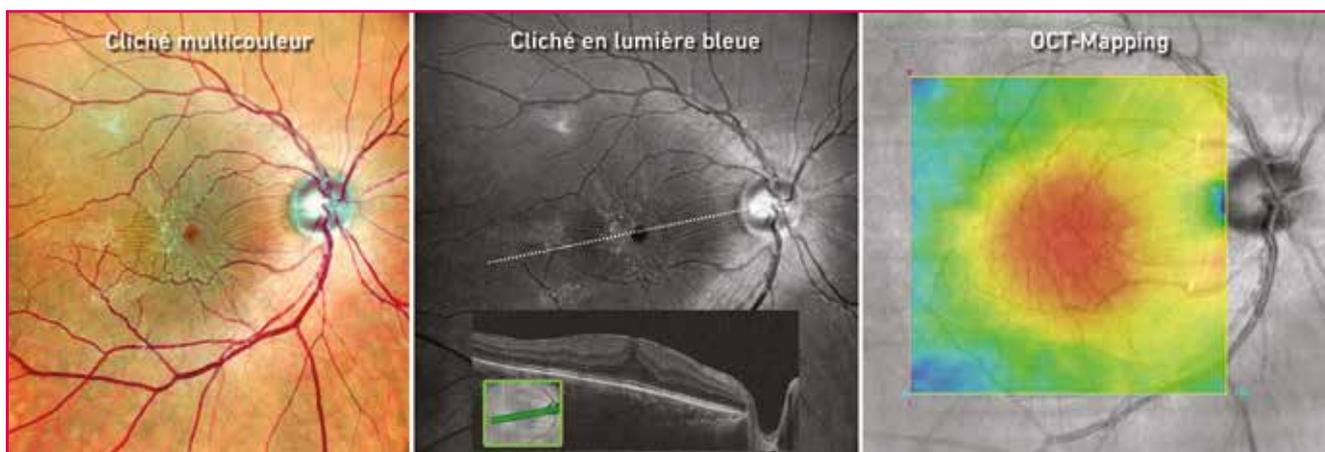


Fig. 1.

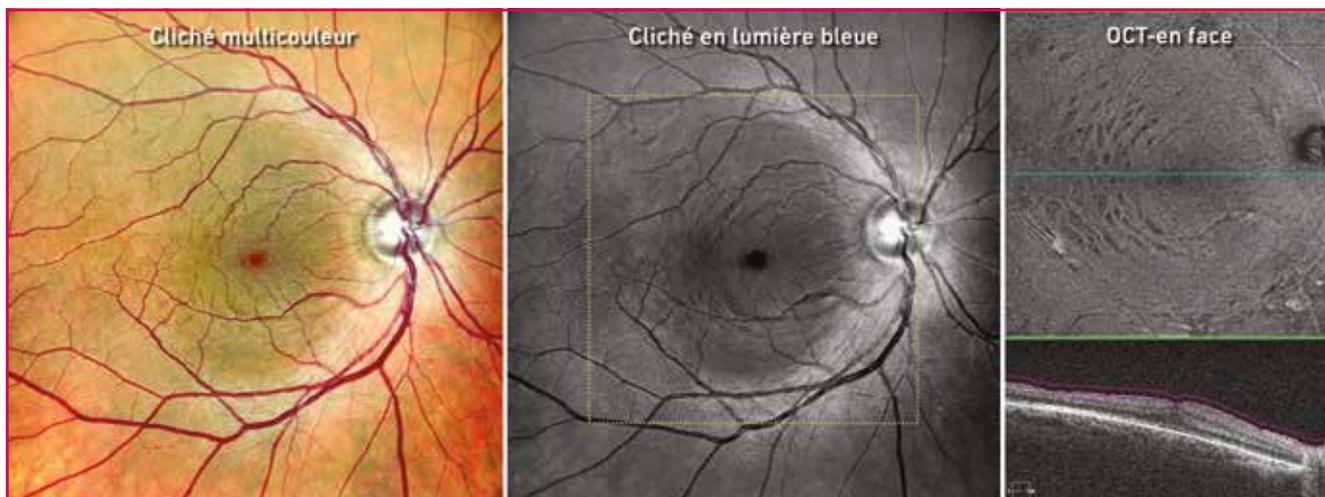


Fig. 2.

sociation of the optic nerve fiber layer [DONFL]) observé dans 30 à 60 % des cas après pelage de la limitante interne [1].

Les mécanismes à l'origine des DONFL restent mal précisés. Le délai d'apparition des DONFL, souvent après quelques mois, ne plaide pas en faveur d'une lésion rétinienne directe provoquée par la chirurgie. Pour certains auteurs,

il s'agirait d'une apoptose des cellules ganglionnaires induite par le pelage de la limitante interne. L'anoikis est un type d'apoptose induit par une perte des liaisons cellulaires [2].

BIBLIOGRAPHIE

1. PARK SH, KIM YJ, LEE SJ. Incidence of and risk factors for dissociated optic nerve

fiber layer after epiretinal membrane surgery. *Retina*, 2016;36:1469-1473.

2. IKEDA T, NAKAMURA K, SATO T *et al.* Involvement of Anoikis in Dissociated Optic Nerve Fiber Layer Appearance. *Int J Mol Sci*, 2021;22:1724

→ T. DESMETTRE

Centre de rétine médicale,
MARQUETTE-LEZ-LILLE, France.

réalités
OPHTALMOLOGIQUES



ABONNEZ-VOUS
et recevez la revue
chez vous
[FEUILLETER LA REVUE >](#)

ACCUEIL DOSSIERS ▼ ARTICLES ▼ PHOTO/MÉDIOTHÈQUE ▼ REVUE DE PRESSE CONTACT

Le calcul d'implant dans le kératocône

Par R. Flamant, R. Guillon-Rolf, C. Panthier, D. Gatnel

[CALCUL D'IMPLANT](#)

REVUES GÉNÉRALES

Dépistage des troubles visuels de l'enfant



Retour d'expérience
sur l'Iluvien



Glaucome du myope
fort

www.realites-ophtalmologiques.com

La FMC de l'ophtalmologiste d'aujourd'hui pour préparer la médecine de demain

NOUVEAU

LATAZED®

Latanoprost 50 µg/ml
Collyre en solution



**EFFICACITÉ
CLINIQUEMENT
PROUVÉE⁽²⁾**



Sans Conservateur⁽¹⁾

Réduction de la pression intra-oculaire élevée chez les patients ayant un glaucome à angle ouvert et une hypertension oculaire

Réduction de la pression intra-oculaire élevée chez les patients pédiatriques ayant une pression intra-oculaire élevée et un glaucome pédiatrique

Avant de prescrire, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur www.has-sante.fr

Flacon Thermostable 

**Boîte de 3 flacons
= 3 mois de traitement**

Existe aussi en boîte de 1 flacon

Boîte de 1 flacon CIP : 34009 301 800 0 6
Boîte de 3 flacons CIP : 34009 301 800 1 3

Remb Sec. Soc. 65% Agréé coll.
Liste I

LATAZED® est un hybride de la spécialité de référence XALATAN 50 µg/ml, collyre en solution.



Pour une information complète, consultez le Résumé de Caractéristiques du Produit sur la Base de Données Publique des médicaments en flashant ce QR Code ou directement sur le site Internet : <http://base-de-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>

(1) Avis HAS LATAZED® 2020

(2) Theodosiadis et al., Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol. 2020;9 (4).

148, Av. G. Guynemer - 06700 Saint-Laurent du Var
Tél : 04 93 19 54 03 – Fax : 04 97 19 36 31 - www.horus-pharma.fr

 **Horus**
P H A R M A

APPORTEUR DE SOLUTIONS

22/10/60082233/PM/003

MKT-ME-LAT-APR-0003-102022

POYRENOIR