

OPHTALMOLOGIQUES

Le dossier: Strabologie

Coordination : A. Spielmann

Apport des nouvelles imageries dans la prise en charge
de la rétinopathie diabétique

Les limites de l'OCT-A

Toxicité rétinienne aux antirétroviraux

Sécheresse oculaire, cataracte et glaucome



www.realites-ophtalmologiques.com

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

- Traitement de la perte d'acuité visuelle associée à l'œdème maculaire diabétique chronique lorsque la réponse aux traitements disponibles est jugée insuffisante*

- Prévention de la rechute de l'uvéite non infectieuse récidivante affectant le segment postérieur de l'œil*



ILUVIEN®

Acétonide de Fluocinolone
190 microgrammes
Implant intravitréen avec applicateur

POURQUOI ATTENDRE ?

Lorsque la réponse aux traitements disponibles est jugée insuffisante et malgré l'optimisation de la prise en charge du diabète dans l'OMD**



*voir propriétés pharmacodynamiques ** Œdème Maculaire Diabétique

Prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. ILUVIEN® est un médicament d'exception qui doit être prescrit en conformité avec sa fiche d'information thérapeutique.

Liste I - Code CIP : 34009 222 858 1 8. Cette présentation est agréée aux collectivités. Taux de remboursement : 65%. Ce taux ne tient pas compte des exonérations liées aux conditions particulières de prise en charge de l'assuré (ALD, invalidité...). Pour ouvrir droit à remboursement, la prescription doit être effectuée sur une ordonnance de médicament d'exception sur laquelle le prescripteur s'engage à respecter les seules indications mentionnées dans la fiche d'information thérapeutique. Ce médicament peut être pris en charge ou remboursé par l'Assurance Maladie dans les cas suivants :

- Dans le cadre du traitement de la perte d'acuité visuelle associée à l'œdème maculaire diabétique chronique : lorsque la réponse aux traitements disponibles (photocoagulation au laser, ranibizumab) est jugée insuffisante et malgré l'optimisation de la prise en charge du diabète.
- Dans le cadre de la prévention de la rechute de l'uvéite non infectieuse récidivante affectant le segment postérieur de l'œil.

ILUVIEN® fait l'objet d'un plan de gestion des risques. Avant de prescrire ILUVIEN®, nous vous invitons à consulter les outils de réduction des risques (ansm.sante.fr), à consulter la stratégie thérapeutique (www.has.fr) et à remettre à vos patients les documents qui leur sont destinés.

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

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



APPORTEUR DE SOLUTIONS

Horus Pharma, 22, allée Camille Muffat - Inedi 5
06200 Nice – France
www.horus-pharma.com

Brèves

Imagerie des naevi choroïdiens en rétromode

AZZOLINI C, DI NICOLA M, POZZO GIUFFRIDA F *et al.* Retromode Scanning Laser Ophthalmoscopy for Choroidal Nevi: A Preliminary Study. *Life*, 2023;13(6).

Les scanning laser ophtalmoscopes (SLO) ont été développés il y a une quarantaine d'années, pour produire des images des plans choroïdiens à haut contraste, avec une résolution importante qui compensait à l'époque la petite taille du champ étudié [1]. L'acquisition des images à travers un trou sténopéique permet le fonctionnement en mode confocal direct utilisé sur la majorité des appareils commercialisés. Le décalage du trou sténopéique à droite (DR) ou à gauche (DL) ou l'utilisation d'une ouverture annulaire (RA) permet un fonctionnement en mode indirect (**fig. 1**) aujourd'hui disponible uniquement sur l'appareil Mirante, commercialisé par Nidek [2].

Une équipe basée à Milan a récemment montré l'intérêt de cette technique pour l'imagerie des naevi. Sur une série de 41 naevi, les auteurs observaient un aspect sombre "hypo-rétroreflectif"

correspondant aux naevi détectés dans 100 % des cas alors que ces naevi étaient repérés dans 68 % des cas sur le cliché couleur et dans 90,2 % sur le cliché infrarouge. Les auteurs montrent l'intérêt des clichés en rétromode pour visualiser les bords des naevi. Dans cette série, le rétromode apparaît donc particulièrement sensible pour identifier et préciser la taille des naevi.

En OCT comme sur les clichés sans préparation, des drusen et des migrations pigmentaires sont régulièrement observés en regard des naevi. Par ailleurs, le rétromode s'est révélé un excellent outil pour détecter les petits drusen [3, 4]. L'équipe de Milan montre cependant que l'OCT semble plus performante que le rétromode pour détecter les drusen associés aux naevi, peut-être en raison d'interférences du rayonnement infrarouge avec la mélanine des naevi. En mode RA, les auteurs observaient souvent un aspect moucheté. En comparant les images d'OCT avec celles du rétromode, cet aspect s'avère correspondre aux drusen, aux pseudodrusen et aux altérations pigmentaires en regard du naevus. L'aspect des naevi en rétromode semble être lié à une absorption de la lumière infrarouge par les cellules

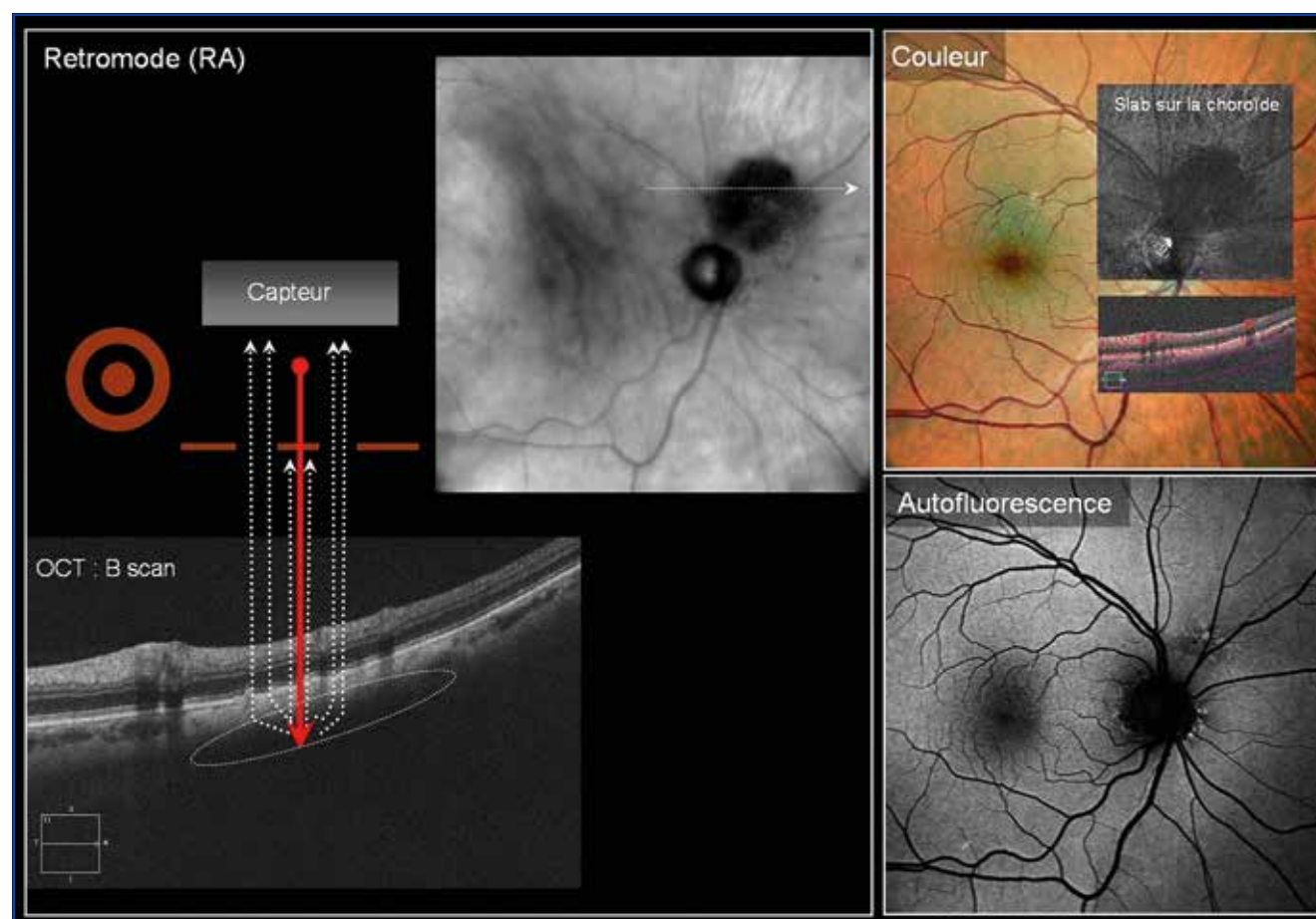


Fig. 1 : Naevus choroïdien juxtapapillaire. Cliché en rétromode avec ouverture annulaire (RA) (Dark field). On note la cohérence entre la mesure de la taille de la lésion en rétromode et en OCT en face sur lequel on peut repérer le cône d'ombre externe à la zone pigmentée (cliché TD).

Brèves

pigmentées et les mélanocytes. La mélanine absorbe une partie importante de la lumière visible tandis que la lumière infra-rouge est moins absorbée, ce qui favorise les phénomènes de réflexion [5]. La lumière rétrodiffusée par la sclère est donc en partie absorbée par les naevi. Pourtant, les auteurs montrent dans leur étude que l'aspect des naevi en rétro mode n'était pas lié au degré de pigmentation sur les images couleur ni au degré de réflectivité sur l'IR.

L'échantillon est faible mais il s'agit de la première étude montrant l'intérêt du rétro mode pour le diagnostic des naevi. La technique rappelle celle du cliché rouge autrefois utilisé avec les systèmes photographiques puis les rétinographes à caméra [6]. L'étude d'Azzolini ouvre bien sûr la porte à des études sur le suivi des naevi avec cette technique simple et non invasive.

BIBLIOGRAPHIE

1. MAINSTER MA, TIMBERLAKE GT, WEBB RH *et al.* Scanning laser ophthalmoscopy. Clinical applications. *Ophthalmology*, 1982;89:852-857.
2. MAINSTER MA, DESMETTRE T, QUERQUES G *et al.* Scanning laser ophthalmoscopy retroillumination: applications and illusions. *International Journal of retina and vitreous*, 2022;8:71.
3. ACTON JH, CUBBIDGE RP, KING H *et al.* Drusen detection in retro-mode imaging by a scanning laser ophthalmoscope. *Acta Ophthalmologica*, 2011;89:e404-11.
4. CORRADETTI G, CORVI F, SADDI SR. Subretinal Drusenoid Deposits Revealed by Color SLO and Retro-Mode Imaging. *Ophthalmology*, 2021;128:409.
5. SONG W, ZHANG L, NESS S *et al.* Wavelength-dependent optical properties of melanosomes in retinal pigmented epithelium and their changes with melanin bleaching: a numerical study. *Biomedical Optics Express*, 2017;8:3966-3980.
6. QUENTEL G, COSCAS G. Intérêt des rétinographies en lumière monochromatique (verte, rouge et bleue) lors de la photocoagulation des membranes néo-vasculaires sous-rétiniennes juxta-fovéolaires. *Bulletin des sociétés d'ophtalmologie de France*, 1981;81:1047-1050.

Photobiomodulation : quelques résultats prometteurs mais beaucoup d'incertitudes

FANTAGUZZI F, TOMBOLINI B, SERVILLO A *et al.* Shedding Light on Photobiomodulation Therapy for Age-Related Macular Degeneration: A Narrative Review. *Ophthalmol Ther*, 2023 Sep 28.

La photobiomodulation (PBM) repose sur l'hypothèse physiopathologique selon laquelle la lumière, en particulier rouge ou proche de l'infrarouge, pourrait avoir une action sur la cytochrome oxydase des mitochondries et moduler la synthèse de l'adénosine-triphosphate (ATP) [1, 2] (**fig. 1**).

Plusieurs études chez l'animal suggèrent qu'une irradiation avec de la lumière rouge pourrait améliorer la récupération

après une lésion rétinienne ou après une maladie oculaire dans laquelle les mitochondries peuvent jouer un rôle. Selon certains auteurs, la PBM ralentirait la progression de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) en inhibant le système du complément, en diminuant les dommages oxydatifs et inflammatoires et en améliorant la fonction mitochondriale [3, 4]. Des études précliniques et cliniques ont montré des résultats prometteurs de la PBM pour le traitement de la DMLA [3, 4]. Un marquage CE a été accordé en 2018 pour le dispositif médical de LumiThera [5]. En outre la société a annoncé en septembre dernier qu'elle bénéficiait d'une bourse du National Institute of Health (NIH) (jusqu'à 2,3 millions de dollars sur une période de deux ans) lui permettant de prolonger l'essai clinique LIGHTSITE III en cours (LIGHTSITE IIIb) [6].

Pourtant, les auteurs de cet article de revue montrent que les études évaluant l'efficacité de la photobiomodulation ont de nombreuses limites. Tout d'abord, la PBM a été réalisée à l'aide de techniques différentes utilisant des rayonnements avec des longueurs d'onde et des temps d'exposition souvent différents. L'intervalle de temps entre les différentes séances de traitement et le nombre de séances variaient d'une étude à l'autre. Dans leur discussion, les auteurs soulignent qu'en raison de ces disparités, les résultats de chaque étude ne peuvent pas être extrapolés à la PBM en général, mais seulement au type de traitement spécifique utilisé. Ensuite, toutes les études ne comportaient pas de classification précise du stade ni du type de DMLA des patients inclus, rendant impossible la détermination des phénotypes de DMLA pouvant éventuellement bénéficier de cette possibilité thérapeutique. Troisièmement, le niveau de preuves proposé n'était pas le même pour toutes les études. Celles-ci n'étaient pas toutes réalisées dans les conditions d'un essai clinique. Enfin, bien que toutes les études aient examiné pratiquement les mêmes paramètres fonctionnels et structurels, leurs résultats variaient en raison de conditions de base différentes.

Certains auteurs montrent des résorptions du volume des drusen comme s'il s'agissait d'une marque évidente d'efficacité de la technique, mais le niveau de preuve apporté par une diminution du volume des drusen est habituellement considéré comme "faible". La diminution ou résorption des drusen peut être attribuée au cycle normal de dépôt et de résorption du matériel des drusen, tel qu'il est observé chez les patients non traités. Un échantillon important et une méthodologie plus rigoureuse seraient nécessaires pour déterminer si la PBM favorise une réduction significative du volume des drusen. La résorption de drusen n'est d'ailleurs pas obligatoirement un critère de bénéfice visuel ou de diminution de l'évolutivité de la DMLA pour le long terme. Le processus de résorption des drusen peut donner lieu au développement d'une atrophie géographique ou d'une néovascularisation.

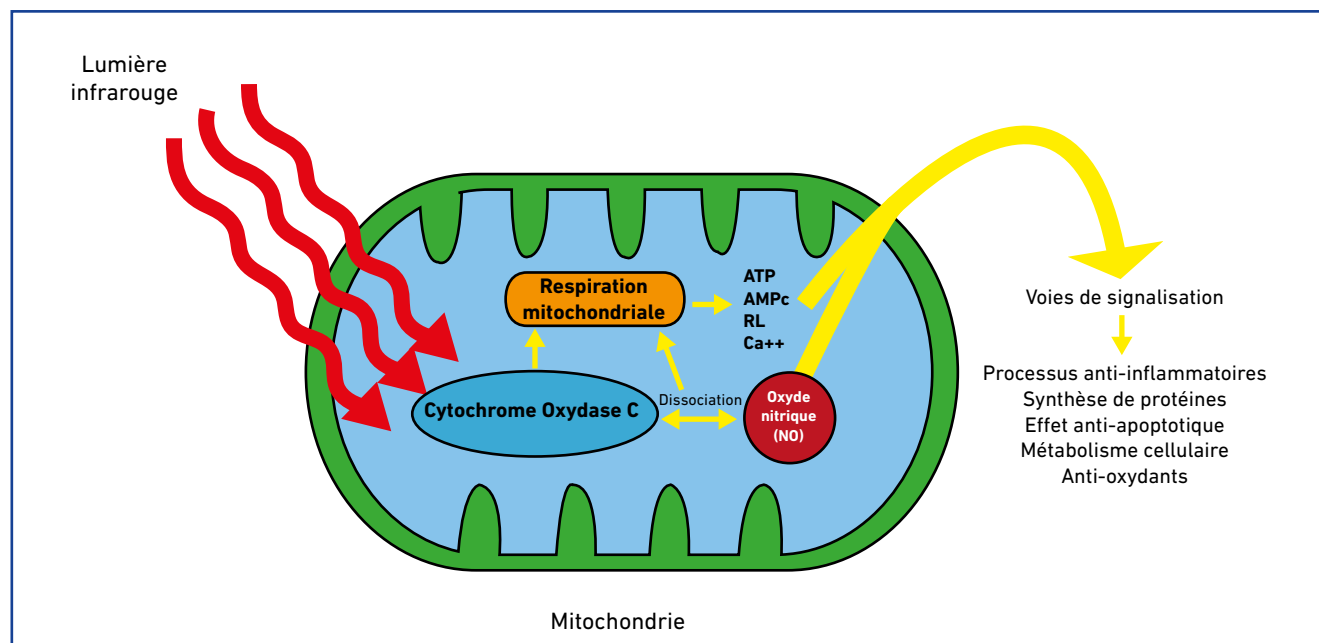


Fig. 1 : Mécanismes invoqués pour la photobiomodulation. La lumière active la cytochrome oxydase C des mitochondries, ce qui stimule la respiration mitochondriale et provoque une dissociation de l'oxyde nitrique (NO). Ces processus entraînent une augmentation de la production d'ATP, de l'AMPc, des radicaux libres et du calcium intracellulaire, ce qui a un impact sur les voies de signalisation en aval et déclenche une augmentation des processus anti-inflammatoires, de la synthèse des protéines, de la production de protéines anti-apoptotiques, du métabolisme cellulaire, de la production et de la disponibilité des antioxydants (d'après Ao [2]).

À l'heure actuelle, l'efficacité de la PBM pour favoriser la résorption des drusen ou prévenir la progression vers des formes avancées de DMLA, telle qu'elle a été observée dans les études citées, reste donc incertaine. En ophtalmologie, l'utilisation de la lumière à des fins thérapeutiques a été l'objet de publications encore non confirmées [7, 8].

Enfin, une recherche du terme “photobiomodulation” sur internet montre le champ très ambitieux des possibilités thérapeutiques de la lumière en dermatologie, rhumatologie, médecine du sport, maladies neurodégénératives ou encore traitement des douleurs.

BIBLIOGRAPHIE

1. KARU T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. *J Photochem Photobiol B*, 1999;49:1-17.
2. AO J, WOOD JP, CHIDLOW G *et al*. Retinal pigment epithelium in the pathogenesis of age-related macular degeneration and photobiomodulation as a potential therapy? *Clin Exp Ophthalmol*, 2018;46:670-686.
3. MERRY GF, MUNK MR, DOTSON RS *et al*. Photobiomodulation reduces drusen volume and improves visual acuity and contrast sensitivity in dry age-related macular degeneration. *Acta Ophthalmol*, 2017;95:e270-e277.
4. MARKOWITZ SN, DEVENYI RG, MUNK MR *et al*. A double-masked, randomized, sham-controlled, single-center study with pho-

tobiomodulation for the treatment of dry age-related macular degeneration. *Retina*, 2020;40:1471-1482.

5. <https://www.prnewswire.com/news-releases/le-dispositif-lt-300-de-lumithera-pour-le-traitement-de-la-degenescence-maculaire-avancee-de-forme-seche-obtient-le-marquage-ce-686420141.html>
6. <https://www.businesswire.com/news/home/2023092755557/en/LumiThera-Receive-Notice-of-Award-for-National-Eye-Institute-Grant-to-Support-a-3rd-Year-Extension-to-LIGHTSITE-III-the-U.S.-Multi-Center-Clinical-Trial-for-Treating-Dry-Age-Related-Macular-Degeneration>
7. IVANDIC BT, IVANDIC T. Low-level laser therapy improves visual acuity in adolescent and adult patients with amblyopia. *Photomed Laser Surg*, 2012;30:167-171.
8. ROJAS JC, GONZALEZ-LIMA F. Low-level light therapy of the eye and brain. *Eye Brain*, 2011;3:49-67.



T. DESMETTRE

Centre de rétine médicale, MARQUETTE-LEZ-LILLE.

HYLO®

HYLO CONFORT® Plus – TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE DE LA SÈCHERESSE OCULAIRE MODÉRÉE À SÉVÈRE, CHRONIQUE ET POSTOPÉRATOIRE

QUALITÉ
APPROUVÉE DANS
UN NOUVEAU
DESIGN



- ✓ Hydratation intense et prolongée
- ✓ Acide hyaluronique de haute qualité
- ✓ Viscoélasticité
- ✓ Sans conservateur
- ✓ Sans phosphate
- ✓ 300 gouttes de volume constant garanties
- ✓ Simple d'utilisation



HYLO CONFORT® Plus, solution stérile pour usage ophtalmique topique, flacon multidose stérile 10 ml. Dispositif médical de classe IIa - C E 0197. Lire attentivement les instructions d'utilisation figurant dans la notice.

Remboursement dans le cadre d'un traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kérato-conjonctivite sèche en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels (avis de la CNEDIMTS HYLO CONFORT Plus : 10 ml du 19/10/2021).

Laboratoires
 **URSAPHARM**

Fabricant : URSAPHARM Arzneimittel GmbH • Industriestraße 35 • 66123 Saarbrücken • Allemagne • Tél. : +49 (0) 6805 9292-0 • Fax : +49 (0) 6805 9292-88 • info@ursapharm.de • www.ursapharm.de
Distributeur : Laboratoires URSAPHARM SAS • 7, rue Denis Pajon • 57200 Sarreguemines • France • Tél. : +33 (0) 3 87 02 06 08 • info@ursapharm.fr • www.fhude - Pub_01_2023

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. Febraro,
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

Dr T. Desmettre, Dr D. Gatineau

CONSEILLER DE LA RÉDACTION

Dr T. Amzallag

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

M. Pulicani

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, Fax: 01 47 00 69 99
info@performances-medicales.com

IMPRIMERIE

Impression: espaceGrafic
Mutilva Baja – Espagne
Commission paritaire: 0126 T 81115
ISSN: 1242 – 0018
Dépôt légal: 4^e trimestre 2023

Sommaire

Octobre 2023

Cahier 1

n° 304

BRÈVES

5 Imagerie des naevi choroidiens en rétomode

Photobiomodulation : quelques résultats prometteurs mais beaucoup d'incertitudes
T. Desmettre

LE DOSSIER

Strabologie

11 Éditorial A. Spielmann

12 Conduite à tenir devant une ésoptropie aiguë tardive chez l'enfant : faut-il une imagerie ? N. Gravier

14 Le risque de diplopie postopératoire dans la chirurgie du strabisme de l'adulte C. Habault, S. Vettard

19 Recommandations postopératoires : les habitudes des chirurgiens M. Goberville

24 Pourquoi les strabismes récidivent-ils ? E. Laurent

28 Surveillance postopératoire de la cicatrisation après chirurgie du strabisme A. Spielmann

36 En pratique, on retiendra

REVUES GÉNÉRALES

38 Apport des nouvelles imageries dans la prise en charge de la rétinopathie diabétique J. Conrath, A. Comet, F. Devin, P. Gascon, F. Matonti, C. Morel, B. Morin

45 Les limites de l'OCT-A A. El Maftouhi

TOXICITÉS MÉDICAMENTEUSES RÉTINIENNES

54 Toxicité rétinienne aux antirétroviraux C. Rohart

CONGRÈS

56 Sécheresse oculaire, cataracte et glaucome : quelles implications ? quelles avancées dans la prise en charge de la sécheresse oculaire ? S. Mehal



Est routé avec ce numéro :
– un cahier 2 "Revue Francophone des
Spécialistes de la Rétine" n° 38.

Un bulletin d'abonnement est en page 37.

Image de couverture :
© Paulik@shutterstock.com

2^e édition
DIFFÉRÉ

BAUSCH + LOMB

Vision
surface



Au cas par cas

Bausch et Lomb et le Groupe Surface oculaire,
en partenariat avec Réalités Ophtalmologiques,
vous invitent à voir ou revoir la 2^e édition
de la webconférence du 20 juin 2023

2^e Webconférence
Vision Surface

Avec les auteurs
et les experts du groupe
Surface Oculaire

La Plateforme d'échanges cliniques

Présentation
de la plateforme

Vision
surface
Au cas par cas

Groupe Surface oculaire :

Pr Christophe Baudouin,
Pr Dominique Brémond-Gignac,
Pr Frédéric Chiambareta,
Dr Serge Doan,
Pr Marc Labetoulle,
Pr Bruno Mortemousque,
Pr Pierre-Jean Pisella,
Dr Antoine Rousseau

Présentation des 5 cas cliniques
retenus par le Groupe d'experts SO :

Dr Gautier Hoarau,
Dr Mohamed Azouz Mokhtari,
Dr Julie Blot, Dr Geoffroy Mortemousque,
Dr Anna Gemahling

Des débats riches
d'enseignements

EN PARTENARIAT AVEC

réalités
OPHTALMOLOGIQUES

www.visionsurface.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



Le dossier – Strabologie

Éditorial



A. SPIELMANN

Institut d'Ophtalmologie du Panthéon, PARIS ;
Strabovision, NANCY.

Ce numéro de *Réalités Ophtalmologiques* est consacré pour une large part à la strabologie. Les articles s'adressent avant tout aux ophtalmologistes non spécialisés en strabologie, mais aussi aux orthoptistes qui souhaiteraient revenir aux fondamentaux de leur pratique professionnelle. Nous avons privilégié une approche clinique des sujets abordés, avec l'arrière-pensée de pouvoir répondre aux questions susceptibles de se poser devant un patient.

>>> **Nicolas Gravier** présente la conduite à tenir devant une ésoptropie aiguë de survenue tardive. Quelques notions très simples de physiologie et de neuro-ophtalmologie suffisent à guider nos réflexions quant à l'intérêt de faire une IRM et selon quel degré d'urgence. L'accent est mis sur les signes cliniques que tout ophtalmologiste peut rechercher à son cabinet de consultation.

>>> **Charles Habault et Serge Vettard** se penchent sur le risque de diplopie avant une opération de strabisme. La prédictibilité de ce risque n'est pas absolue et il faut respecter certaines règles pour l'apprécier au mieux. Ces règles sont rappelées ici et elles reposent évidemment sur des paramètres cliniques simples, mais rigoureux. Cet article est l'occasion de rafraîchir nos connaissances sur l'aspect sensoriel des strabismes et sur la vision binoculaire en général.

>>> **Mitra Goberville** nous présente une étude sur les habitudes de prescriptions, de consignes et de suivi après chirurgie du strabisme. C'est l'occasion de porter un regard critique sur sa pratique et de la confronter aux habitudes de nos collègues. Changerez-vous votre façon de faire après avoir lu cet article ?

>>> **Erick Laurent** s'interroge sur les raisons pour lesquelles un strabisme récidive. Le strabisme est une pathologie chronique. La fréquence de la récidive est élevée, d'autant plus que la surveillance est prolongée. Comme il le rappelle dans sa conclusion, le suivi repose sur le bon sens clinique.

>>> **Je présente** quant à moi un article sur la cicatrisation après chirurgie du strabisme. Cela fait suite à un constat très simple : les patients (ou leurs parents) s'inquiètent davantage de l'aspect postopératoire des cicatrices que du résultat angulaire. Les aspects cicatriciels normaux et anormaux sont montrés à travers de nombreuses photographies. J'espère que cela sera utile à tous les ophtalmologistes et tous les orthoptistes pouvant être amenés à suivre un patient après son opération.

■ Le dossier – Strabologie

Conduite à tenir devant une ésootropie aiguë tardive chez l'enfant : faut-il une imagerie ?

RÉSUMÉ : Un enfant qui présente un strabisme tardif aigu normosensoriel après 3 ans doit impérativement bénéficier d'un bilan en imagerie, s'il présente des signes généraux évoquant une pathologie neurologique, des signes neuro-ophtalmologiques (en particulier un nystagmus) ou des signes ophtalmologiques. Si aucun élément suspect n'est présent lors de l'examen, un bilan en imagerie n'est pas nécessaire.

Néanmoins, un suivi régulier et un contrôle après 2 mois d'évolution sont recommandés, pour vérifier l'absence d'apparition de l'un de ces signes.



N. GRAVIER

Unité d'oculomotricité, Institut Ophtalmologique Sourdis Atlantique, SAINT-HERBLAIN-NANTES.

Devant l'apparition d'un strabisme tardif après 3 ans de façon aiguë ou très rapide, alors que le bilan sensoriel retrouve une correspondance rétinienne normale, se pose la question d'une origine neurologique, avec l'arrière-pensée d'une tumeur cérébrale en particulier. Nous allons détailler les signes généraux, neuro-ophtalmologiques ou ophtalmologiques qui nous amèneraient à évoquer une telle origine neurologique, et à demander un bilan neuropédiatrique et surtout une imagerie en IRM.

■ Signes généraux

Il faut être alerté par la constatation chez un enfant d'un degré d'ataxie, d'un élargissement du polygone de sustentation lorsqu'il se déplace dans la salle d'examen ou d'un torticolis. À l'interrogatoire, la notion de céphalées surtout si elles sont matinales, accompagnées ou non de nausées ou de vomissements au réveil, peut évoquer une hypertension intracrânienne et imposera de faire pratiquer une IRM dans la semaine.

■ Signes neuro-ophtalmologiques

>>> À l'examen du fond d'œil, la présence d'un **œdème papillaire** impose la pratique d'une IRM en urgence. En l'absence d'œdème papillaire et en cas d'examen normal, on réalise un OCT. Même chez les tout-petits, il est facile de faire un *mapping* maculaire, l'enfant fixant très bien la lumière, afin de rechercher une perte de cellules ganglionnaires (CGL). L'OCT des fibres est parfois plus difficile à réaliser chez un enfant entre 3 et 6 ans, mais l'étude du CGL est souvent déterminante. Bien qu'il n'y ait pas de norme officielle d'épaisseur des fibres donnée par les fabricants des différents OCT, une anomalie du CGL est en pratique très évocatrice d'une atteinte des voies visuelles.

>>> La constatation d'un **nystagmus** peut être très évocatrice, on se méfiera particulièrement d'un nystagmus de type *spasmus mutans*. Il s'agit d'un nystagmus pendulaire multidirectionnel, parfois intermittent, de faible amplitude et haute fréquence, souvent asymétrique, voire monoculaire. Jusqu'à preuve du

contraire, la présence d'un tel nystagmus, surtout s'il est associé à une ésoptropie tardive, est évocatrice d'un gliome des voies optiques et nécessite la pratique d'une IRM en urgence. La physiopathogénie de ce *spasmus mutans* est inconnue, on suppose que la baisse d'acuité visuelle entraîne une perte de calibration de l'input visuel et perturbe les mécanismes de vergence nécessitant un équilibre des stimuli lumineux.

Bien que le *spasmus mutans* soit très évocateur d'une origine neurologique, le bilan neurologique pratiqué peut être tout à fait normal. Il est donc possible que l'on soit devant un *spasmus mutans syndrome*, caractérisé par la triade : nystagmus, torticolis, dodelinement de la tête. Ce nystagmus disparaît à l'âge de 2-3 ans, le diagnostic de certitude est donc posé *a posteriori* lors de la disparition du nystagmus, dont l'étiologie est inconnue. Il n'y a habituellement pas d'ésoptropie associée.

La présence d'un nystagmus vertical est jusqu'à preuve du contraire d'origine neurologique et nécessite la pratique d'une IRM en urgence. Le nystagmus du regard excentré, c'est-à-dire un nystagmus qui bat à droite dans le regard à droite, qui bat à gauche dans le regard à gauche, et qui surtout bat en haut dans le regard en haut et moins fréquemment bat en bas dans le regard en bas, évoque une origine cérébelleuse par atteinte de la zone flocculo-paraflocculaire. La présence d'un tel nystagmus nécessite là aussi la pratique d'une IRM en urgence.

>>> Les **troubles de la motilité** sont à rechercher, notamment une limitation d'abduction évoquant une parésie du VI.

Signes ophtalmologiques suspects

Tous les éléments d'examen ci-dessous sont suspects et peuvent évoquer la présence d'une origine neurologique. Cela nécessitera donc de faire pratiquer une IRM sans urgence, dans le mois qui suit l'apparition de l'ésoptropie :

>>> **Incomitance loin/près "inversée"** : dans une ésoptropie classique, la plupart du temps, il y a un excès de convergence, c'est-à-dire que l'angle de près est plus important que l'angle de loin. La présence chez un enfant avec un strabisme tardif d'une déviation de loin plus marquée que de près est très suspecte d'une parésie du VI ou d'une atteinte du vermis cérébelleux.

>>> **L'absence de réduction angulaire** après correction de l'hypermétropie ou une récurrence rapide de l'angle après la mise en place de la correction optique exacte.

>>> **L'absence de fusion ou de stéréoscopie**, malgré une correspondance rétinienne normale (CRN) sous-jacente. Il est très important de disposer d'un bilan orthoptique sensoriel très bien conduit. Le défi pour l'orthoptiste est d'établir le statut sensoriel préexistant et de retrouver une CRN. L'examen au synoptophore aide. Il est ludique pour l'enfant de répondre aux questions et cela permet ainsi de prouver l'existence d'une vision simultanée. Cet examen est particulièrement aisé à un âge supérieur à 6 ans.

■ Apports de la littérature

Nous détaillons ici quelques séries démonstratives.

>>> **Buch** [1], 48 cas d'ésoptropies tardives :

- un cas avec des signes neurologiques et une pathologie cérébrale ;
- deux cas avec des signes ophtalmologiques et une pathologie cérébrale ;
- tous les autres cas : aucun symptôme et pas de lésion intracérébrale.

>>> **Schörkhuber** [2], 53 cas :

- deux cas avec des signes neurologiques et une pathologie cérébrale ;
- un cas avec des signes ophtalmologiques et une pathologie cérébrale ;
- tous les autres cas : aucun symptôme et pas de lésion intracérébrale.

>>> **Lekskul** [3], 30 cas :

- un cas avait un nystagmus de regard excentré : malformation de Chiari ;
- 13 cas avec des signes (céphalée, nystagmus, récurrence) : pas d'anomalie à l'imagerie ;
- tous les autres cas : aucun symptôme et pas de lésion intracérébrale.

>>> **Montriwet** [4] : 41 patients sans symptôme et sans lésion cérébrale.

De nombreuses publications rapportent des cas de pathologie cérébrale, en particulier tumorale. Dans tous les cas, l'ésoptropie aiguë était accompagnée d'un ou plusieurs signes cliniques déjà évoqués. Dans toutes ces séries, s'il n'y a aucun signe neurologique, neuro-ophtalmologique ou ophtalmologique, aucune atteinte intracérébrale n'est retrouvée.

Dans une étude personnelle de patients présentant un nystagmus du regard excentré, sur 58 enfants, on retrouve la présence de 43 pathologies tumorales et 6 pathologies non tumorales (deux accidents vasculaires cérébraux hémorragiques, deux malformations, une ataxie familiale, une encéphalite). Seuls 9 cas présentaient un strabisme associé à ce nystagmus et n'avaient pas de pathologie cérébrale associée.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUCH H, VINDING T. Acute acquired comitant esotropia of childhood: a classification based on 48 children. *Acta Ophthalmol*, 2015;93:568-574.
2. SCHÖRKHUBER M, IVASTINOVIC D, GLATZ W *et al.* Acute concomitant esotropia in children. *Acta ophthalmol*, 2018; 96:e405-e406.
3. LEKSKUL A, CHOTKAJORNKIAT N, WUTHISIRI W *et al.* Acute acquired comitant esotropia: etiology, clinical course, and management. *Clin Ophthalmol*, 2021; 15:1567-1572.
4. MONTRIWET M. Possibility of neurological diseases associated with acute acquired comitant esotropia. *Korean J Ophthalmol*, 2023;37:120-127.

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

■ Le dossier – Strabologie

Le risque de diplopie postopératoire dans la chirurgie du strabisme de l'adulte

RÉSUMÉ : Le risque de diplopie postopératoire dans la chirurgie du strabisme de l'adulte avec sensorialité anormale conduit souvent à des contre-indications chirurgicales excessives. Le bilan orthoptique doit évaluer ce risque, en essayant de reproduire les conditions sensorielles postopératoires dans un contexte moteur qui est préopératoire.

Notre rôle d'ophtalmologiste ou d'orthoptiste est d'informer au mieux nos patients complexés par leur strabisme de ce risque théorique, dont l'incidence reste faible.



C. HABAUT, S. VETTARD
Clinique de la Part-Dieu, LYON.

P our l'ophtalmologiste et l'orthoptiste qui y sont confrontés, la question du risque de diplopie (RDD) postopératoire, dans le cadre de la chirurgie du strabisme de l'adulte avec sensorialité anormale, s'est toujours posée (déjà Von Graefe en 1854) et il est courant de la voir ressurgir au cours de nos consultations. Néanmoins, ce risque est souvent surestimé et peut alors conduire à contre-indiquer une intervention de manière excessive. Notre rôle d'ophtalmologiste ou d'orthoptiste est de conseiller au mieux nos patients complexés par leur strabisme, en évaluant leurs attentes, tout en tenant compte de leur profil psychologique.

Nous avons les outils pour évaluer ce risque théorique en essayant de reproduire les conditions sensorielles postopératoires dans un contexte moteur qui est préopératoire. Les méthodes utilisées visent à modifier l'angle subjectif au moyen de prismes, soit au cours du bilan orthoptique préopératoire, soit en port prolongé en effectuant un test d'adaptation prismatique.

■ Bilan moteur

Il consiste à mesurer l'angle objectif (AO) horizontal et vertical maximum, en vision de loin et en vision de près avec la correction optique totale. La mesure s'effectue à l'aide de la règle de prismes de Berens : le patient fixe un point en position primaire et on pratique un cover-test alterné jusqu'à la disparition du mouvement de prise de fixation. Si la déviation est mixte, on utilise la règle horizontale sur un œil et la verticale sur l'autre.

Les éléments de variabilité sont fréquents, l'angle pouvant varier dans le temps (spasme accommodatif, rupture de la fusion) ou dans l'espace (incomitance loin-près).

■ Bilan sensoriel

Il va falloir déterminer la correspondance rétinienne (CR), rechercher l'angle subjectif (AS), évaluer la présence et l'étendue du scotome de neutralisation, et rechercher la fusion postopératoire potentielle, ainsi que son amplitude.



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 BESOIN D'ÊTRE
CHIRURGIE SECONDAIRE
PENDANT LE SUIVI⁶

40+

PUBLICATIONS
DÉMONSTRENT 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 standalone 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 Harasymowicz. "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. 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 consécutive 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 antiglaucmateux. 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 antiglaucmateux 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 rétrobulbinaire, 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 trocart) 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 antiglaucmateux. • 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 phagés, peut accélérer la formation ou la progression de la cataracte. **ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES :** 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

TMB[®]
TRABECULAR MICRO-BYPASS

GLAUKOS[®]
TRANSFORMING VISION

Le dossier – Strabologie

Le type de CR va guider l'examen sensoriel. En présence d'une correspondance rétinienne normale (CRN), la diplopie spontanée est souvent présente, la neutralisation est moins fréquente mais possible, et la fusion plus facilement mise en évidence.

L'examen au verre rouge de Bagolini

En présence d'une neutralisation, il va être nécessaire de provoquer une diplopie afin de déterminer le type de CR. On utilise de préférence la règle de filtres rouges de Bagolini (**fig. 1**), qui va permettre de stimuler le patient avec des verres d'intensité différente. Plus le filtre est foncé, plus il sera facile de mettre en évidence la diplopie.

On place la règle de filtres devant l'œil dévié, en commençant par le filtre le plus clair, puis en augmentant la densité jusqu'à obtention de la diplopie. Il conviendra ensuite d'utiliser la règle de prismes de Berens pour trouver l'angle subjectif de superposition, puis pratiquer un cover-test afin de savoir si l'AS est égal à l'AO (CRN) ou pas (CRA).

Si la diplopie ne se manifeste qu'avec un filtre rouge très sombre, cela signifie que le scotome de neutralisation est assez profond.

Recherche de la fusion

Lorsque l'angle subjectif est déterminé et la correspondance rétinienne connue, on utilisera les verres striés de Bagolini afin de savoir s'il existe une fusion à l'AS compensé. Si cela est le cas, on étudiera l'amplitude des vergences, en divergence et en convergence. Si la CRN est avérée, avec fusion et amplitude, on peut prétendre qu'il n'existe pas de risque de diplopie postopératoire et on envisagera une intervention dite fonctionnelle.

S'il s'agit d'une CRA, la neutralisation est le plus souvent dominante et il va s'agir d'évaluer l'étendue du scotome de neutralisation, de 0 à l'angle maximum. Ce scotome est nasal dans les ésootropies et temporal dans les exotropies, mais le champ peut varier dans les strabismes consécutifs par surcorrection, à la suite d'interventions antérieures.

La fusion est rarement obtenue dans les tableaux de CRA, excepté dans les microdéviations initiales avec lien binoculaire, passées le plus souvent en

exotropie, parfois spontanées. Une situation fréquente est l'absence de fusion dans les CRA, avec des phénomènes de saut à l'angle subjectif, d'*horror fusionis* ou de troubles de la localisation.

Évaluation du risque de diplopie : méthodologie

L'étude du risque de diplopie permet de quantifier l'étendue du scotome de neutralisation entre l'angle subjectif préopératoire et l'angle subjectif postopératoire recherché et supposé. L'examen va se dérouler dans l'espace : le patient fixe un objet de type "réel" (cibles, optotypes, etc.), en vision à distance puis en vision proximale. Il faut bien veiller à ce que le patient ne change pas d'œil fixateur durant la manœuvre, car une alternance de fixation peut entraîner l'apparition de la diplopie.

L'examineur va placer un prisme de puissance croissante devant l'œil dévié, de 0 jusqu'à l'AO maximum (**fig. 2**).



Fig. 1 : En présence d'une neutralisation, il faudra provoquer une diplopie. On utilisera de préférence la règle de filtres rouges de Bagolini.

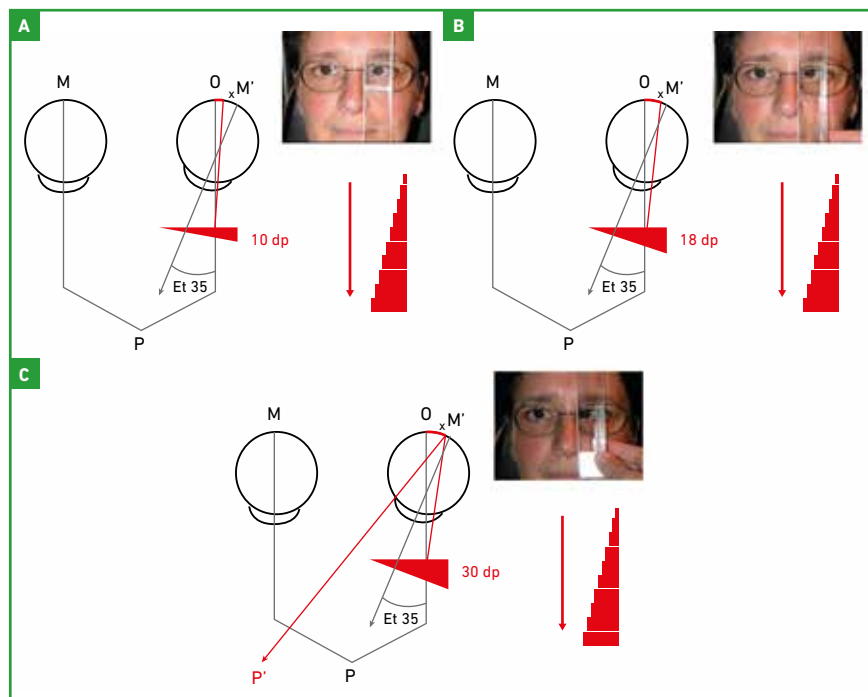


Fig. 2 : L'étude du risque de diplopie permet de quantifier l'étendue du scotome de neutralisation entre l'angle subjectif préopératoire et l'angle subjectif postopératoire recherché ou supposé. On place un prisme de puissance croissante devant l'œil dévié.

Afin d'éviter une fusion subjective potentielle, il est recommandé de retirer le prisme avant de placer le suivant, de puissance supérieure. Lorsque la déviation est mixte, il conviendra de déterminer l'étendue du scotome de neutralisation dans les axes horizontaux et verticaux. On notera la valeur du prisme où la diplopie est perçue.

Par exemple, pour un AO maximum de Et35, si la diplopie est perçue à partir de 30 dp base externe, on pourra exprimer un risque théorique de diplopie postopératoire à partir de cette valeur ou en indiquant un scotome de neutralisation de 0 à 85 % de la déviation maximum.

Lorsque la diplopie apparaît, il faut attendre l'adaptation sensorielle éventuelle. Le patient peut ne plus la ressentir au bout de quelques secondes. Si elle persiste, il faut d'abord renouveler le test, puis demander au patient de tenter de localiser les doubles images, d'évaluer

la distance entre celles-ci, et savoir si la gêne subjective est supportable ou non. Dans ces cas, il est préférable de réaliser un test d'adaptation prismatique selon Véronneau-Troutman, en faisant porter un *press-on* pendant une durée de quelques minutes à plusieurs jours (**fig. 3**).

Si malgré tout, la diplopie persiste, le risque de diplopie postopératoire est potentiel. Si elle disparaît, on notera l'angle de déviation résiduel éventuel sous prismes.



Fig. 3 : Si la diplopie persiste, il est préférable de réaliser un test d'adaptation prismatique, en faisant porter un *press-on* pendant quelques minutes à plusieurs jours.

Burton J. Kushner 2002				
Diagnosis	Sample size	Diaplopie with preop prism testing	Diplopia after surgery	Persistent diplopia after surgery
Known congenital Et	22	3	1	1
Probable congenital Et	29	7	2	0
Acquired Et	121	45	15	0
Known consecutive Et	17	2	1	0
Probable consecutive Et	10	2	1	0
Miscellaneous Et	19	3	1	0
Primary Xt	89	24	5	0
Known consecutive Xt	43	29 (67)	5	0
Probable consecutive Xt	26	13 (50)	7	1
Sensory Xt	7	2	0	0
Miscellaneous Xt	5	1	0	0
DVD	4	0	0	0
Miscellaneous vertical deviation	13	3	1	0
vertical deviation and Et	8	4	0	1
vertical deviation and XT	11	5	1	0
Total, No. (%)	424	143 (34)	40 (9)	3 (0,8)
Patient characteristics and results				

Tableau I.

■ Discussion

L'analyse de la littérature nous confirme que le RDD est rare. L'étude de référence reste la revue rétrospective réalisée en 2002 par Kushner sur une population de 424 patients adultes sans diplopie bénéficiant d'une intervention chirurgicale pour un strabisme constant [1] (**tableau I**). 143 (34 %) présentaient un RDD lors de l'analyse orthoptique préopératoire. 40 patients (9 %) ont présenté une diplopie transitoire après l'opération, qui s'est résorbée dans tous

Le dossier – Strabologie

	Nb de cas	Diplopie pré-op	Diplopie Post-op	Diplopie persistante
Kushner	424	143 (34 %)	40 (9 %)	3 (0,8 %)
Notre série	59	16 (27 %)	5 (8,5 %)	3 (5 %)

Tableau II.

les cas six semaines après l’opération. 3 patients (0,8 %) ont conservé une diplopie persistante et réfractaire.

Nous avons réalisé une étude sur 59 adultes avec strabisme et CRA avec gêne esthétique, et nous avons abouti sensiblement aux mêmes conclusions (**tableau II**). Wang [2], Gill [3] et Scott [4] retrouvent des résultats similaires.

Critères de prédictibilité

Comme Steffen et Gravier [5], nous retiendrons que les facteurs de risque de survenue d’une diplopie postopératoire sont :

- l’âge du patient (> 6 ans) ;
- la survenue d’une diplopie lors de précédentes interventions ;
- les antécédents de traitement orthoptique ou d’occlusion prolongée dans l’enfance.

Nous y rajouterons le profil psychologique du patient.

En aucun cas, il ne dépend de l’acuité visuelle de l’œil dominé et l’amblyopie ne protège pas du RDD.

La prédictibilité du risque de diplopie postopératoire n’est cependant pas absolue et il faut recommander de respecter certaines règles. Il ne faudra pas envisager de corriger un angle supérieur aux limites du scotome de neutralisation, même si celui-ci est difficile à évaluer de manière certaine et non discutable. La surcorrection opératoire s’accompagne presque inévitablement d’une diplopie, très mal vécue par le patient.

Conclusion

On observe que la diplopie postopératoire est très rare, même dans les cas où un risque avait été retrouvé lors du bilan orthoptique. La prise en compte du risque est importante, mais on constate que l’incidence est le plus souvent faible. La plasticité de l’adaptation sensorielle joue un rôle majeur dans la perception

visuelle en postopératoire et, lorsque la diplopie est ressentie, elle ne dure le plus souvent que quelques heures.

Il faut retenir les facteurs prédisposants et définir les patients à risque, souvent dans des contextes anxiogènes ou psychologiques défavorables.

BIBLIOGRAPHIE

1. KUSHNER BJ. Intractable diplopia after strabismus surgery in adults. *Arch Ophthalmol*, 2002;120:1498-1450.
2. WANG Y, LESKE DA, HATT SR *et al*. Diplopia after strabismus surgery for adults with nondiplopic childhood-onset strabismus. *J AAPOS*, 2019;23:313.e1-313.e5.
3. GILL MK, DRUMMOND GT. Indications and outcomes of strabismus repair in visually mature patients. *Can J Ophthalmol*, 1997;32:436-440.
4. SCOTT WE, KUTSCHKE PJ, LEE WR. 20th Annual Frank Costenbader lecture – adult strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 1995;32:348-352.
5. STEFFEN H, GRAVIER N, KAUFMANN H. *Strabisme*. Masson, 2022.

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

Le dossier – Strabologie

Recommandations postopératoires : les habitudes des chirurgiens

RÉSUMÉ : Une enquête sur les habitudes postopératoires des chirurgiens strabologues a été réalisée au mois de juin 2023, au cours d'un congrès de strabologie. Elle cherche à évaluer les similitudes et divergences de la prise en charge postopératoire du strabisme.



M. GOBERVILLE
Cabinet d'Ophtalmologie Lauriston, PARIS.

Matériel et méthodes

Des questionnaires à choix multiples concernant la prise en charge du strabisme après chirurgie ont été distribués au cours d'un congrès de strabisme. Les réponses ont été analysées afin de connaître les habitudes de ces chirurgiens à majorité français, mais aussi européens.

Résultat

22 fiches réponses ont été recueillies. Le **tableau I** résume les principales réponses.

La grande majorité des chirurgiens utilise en fin d'intervention une pommade associant la cortisone à des antibiotiques (19/22). La moitié (11/22) y associe une injection sous-ténonienne de bupivacaïne. La concentration utilisée est de 7,5 % pour 7 chirurgiens et 2 % pour 4. L'utilisation systématique d'une injection sous-conjonctivale de corticoïdes est signalée à 2 reprises.

Il n'y a jamais de pansement oculaire à la sortie du bloc pour 14 chirurgiens et toujours pour l'un d'entre eux. Pour les autres, cela dépend du déroulement de la chirurgie et d'éventuelles complications, comme une blessure cornéenne.

Soins en fin de chirurgie	Pommade antibiotiques/corticoïde	19/22
	Injection sous-ténonienne de bupivacaïne	11/22
	Pansement systématique	1/22
Prescription postopératoire	Collyre antibiotiques ou corticoïde	21/22
	Soins pour nettoyage	15/22
	Suivi orthoptique précoce	3/22
1 ^{re} Consultation postopératoire	À J1	7/22
	Entre J2 et J10	12/22
Durée habituelle de l'arrêt de travail	7 jours	18/22
	15 jours	2/22
Durée de l'éviction de sport	Pas d'éviction	7/22
	15 jours	6/22
Durée de l'éviction des baignades	7 à 15 jours	5/22
	15 à 30 jours	12/22

Tableau I : Résultats simplifiés.

Le dossier – Strabologie

Le traitement postopératoire majoritairement utilisé est un collyre associant cortisone et antibiotiques (21/22). Ce traitement est associé à des agents mouillants dans 3 cas et, pour un chirurgien, seul un agent mouillant est prescrit.

La durée globale du traitement est de 15 jours pour 10 personnes, 1 mois pour 10 personnes et 3 semaines pour 2 personnes. Le rythme d'instillation est de 3 fois par jour avec diminution progressive pour 10 personnes et 3 fois par jour sur toute la durée pour 8 personnes. Pour les autres, une instillation 4 fois par jour (1 cas) ou 2 fois par jour (3 cas) est prescrite.

La prescription d'antalgiques est systématique pour 8 chirurgiens et, pour 6, des anti-inflammatoires non stéroïdiens y sont associés. La majorité prescrit aussi des soins pour le nettoyage (15/22).

La première consultation postopératoire a lieu à J1 dans 7 cas, et entre J2 et J10 dans 12 cas. Elle a lieu plus tardivement pour les autres, jusqu'à un mois.

La prescription d'un suivi orthoptique précoce est systématique pour 3 chirurgiens et selon chaque cas pour 15. 4 ne prescrivent jamais de bilan orthoptique postopératoire précoce.

Le suivi ultérieur par le chirurgien est fait 6 mois après la dernière visite dans 10 cas, et entre 6 et 12 mois dans 7 cas. Les autres chirurgiens ne revoient leur patient qu'en cas de besoin, le suivi étant fait uniquement par l'ophtalmologiste initial de celui-ci.

Concernant les consignes postopératoires, l'éviction du sport (hors milieu aquatique) n'est jamais prescrite dans 9 cas et sa durée est de 8 jours (3 cas), 15 jours (8 cas) et 30 jours (2 cas) pour les autres. Pour la natation, la majorité conseille entre 15 (7/22) et 30 jours d'éviction (13/22). Pour un chirurgien, 7 jours suffisent et, pour le dernier, 2 mois.

La durée de l'arrêt de travail est pour la grande majorité de 7 jours (19/22) s'il s'agit d'un travail sédentaire. Il est prolongé à 15 jours pour les emplois difficiles et exposés aux poussières.

Discussion

Il s'agit ici d'une enquête très informelle cherchant simplement à avoir un aperçu des habitudes de prise en charge postopératoire des patients opérés de strabisme. Elle a été réalisée dans un cadre amical, lors d'un congrès réunissant des chirurgiens spécialisés en strabologie.

Les complications de la chirurgie des strabismes existent, même si elles sont très rares : perforation du globe, perte d'un muscle, infections, sclérite nécro-sante. La surveillance ainsi que la prise en charge postopératoire visent à prévenir et à détecter précocement ces complications.

Les complications infectieuses sont exceptionnelles, mais peuvent aboutir à une perte de la fonction visuelle. Il s'agit des endophtalmies et des cellulites orbitaires. Une étude prospective basée sur un questionnaire envoyé aux chirurgiens du Royaume-Uni entre 2008 et 2010 estime le risque infectieux global à 0,06 % [1]. Heo *et al.*, dans une étude basée sur une analyse rétrospective des déclarations d'assurances, estiment le risque infectieux global à 0,1 %, mais le risque d'endophtalmie à 0,007 % [2]. La mise en place d'un traitement antibiotique en fin d'intervention et en postopératoire est classique, afin de diminuer ces risques infectieux. Ce traitement est souvent associé à un corticoïde pour accélérer la cicatrisation.

Simon *et al.* ont étudié les caractéristiques d'une endophtalmie postopératoire de chirurgie du strabisme par l'envoi d'un questionnaire de 71 questions aux ophtalmologistes ayant fait ce diagnostic [3]. Il apparaît que le risque

est plus élevé s'il s'agit d'un enfant de moins de 6 ans ou d'un sujet âgé de plus de 65 ans (1/11 000 au total, mais 1/4 500 chez les moins de 3 ans et 1/100 chez les plus de 65 ans). Le pronostic est beaucoup plus sombre chez l'enfant en bas âge. L'intervention la plus souvent en cause est le recul d'un droit médial. Dans un cas, une endophtalmie a été notée en dehors d'un point perforant (pièces d'anatomopathologie). À noter que dans les 71 questions, il n'est pas demandé si le chirurgien opère avec un microscope, un autre système grossissant ou sans rien. Le traitement postopératoire ne semble pas avoir joué de rôle particulier.

Certains auteurs s'interrogent sur la nécessité d'un traitement postopératoire [4, 5]. Koederitz *et al.* préconisent de ne pas prescrire de collyres postopératoires pour éviter le conflit entre les parents et les enfants. Au cours de leur étude rétrospective des dossiers de 1 603 patients, où 650 avaient eu un traitement postopératoire classique et 953 une instillation unique de povidone iodée 5 % en fin d'intervention, ils n'observaient aucune différence significative sur la survenue d'une infection postopératoire (20/650 et 26/953) en cas d'incision au fornix. En effet, l'incision au limbe semble être responsable de plus d'infections et d'inflammations du fait de la taille de l'ouverture, mais aussi du nombre de points nécessaires pour la fermeture. Aucun cas de cellulite orbitaire ou endophtalmie n'était noté. Les auteurs estiment donc qu'il est inutile et coûteux d'instiller les collyres, surtout pour les enfants, car l'instillation de gouttes peut être traumatisante.

Il est à noter qu'il existe des différences culturelles dans la gestion des enfants, mais aussi des différences économiques entre les États-Unis et la France. En effet, les auteurs estimaient en 2008 le coût de revient pour la famille ou pour l'assurance d'un flacon de tobramycine/dexaméthasone à 158 dollars, alors qu'il est de 2,48 euros en France actuellement [5].

DISPONIBLE

Roche

VEGF-A

ANG-2

LORSQUE 2 MONDES SE RENCONTRENT

1^{er} et seul anticorps bispécifique ciblant le VEGF-A et l'Ang-2 dans la DMLA et l'OMD¹

DMLA

VABYSMO® (faricimab) est un traitement de première intention dans la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) exsudative rétrofovéolaire, chez les patients adultes.^{1,2}

OMD

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

Dans l'OMD, le choix entre les anti-VEGF dans le traitement de première intention reste à l'appréciation de l'ophtalmologue qui tiendra compte des caractéristiques ophtalmologiques de l'œil traité [antécédent de glaucome ou d'hypertension oculaire, statut du cristallin (phaque ou pseudophaque), antécédent de vitrectomie], du stade de la rétinopathie diabétique, des antécédents cardio-cérébro-vasculaires, de l'âge du patient et des capacités du patient à observer le traitement.^{1,3}

Médicament d'exception. Respecter la fiche d'information thérapeutique.

AMM obtenue le 15/09/2022. Remboursement aux assurés sociaux à 65 %. Agréé aux collectivités.⁴
Liste I - Prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. Prix TTC : 498,61 €.

▼ Ce médicament fait l'objet d'une surveillance supplémentaire qui permettra l'identification rapide de nouvelles informations relatives à la sécurité. En signalant les effets indésirables, vous contribuez à fournir davantage d'informations sur la sécurité du médicament.



Pour une information complète, consultez le Résumé des Caractéristiques du Produit sur le site de l'Agence européenne du médicament (EMA) en flashant ce QR code ou directement sur : <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/vabysmo>
Retrouvez également l'ensemble des informations sur : vabysmo.roche.fr


VABYSMO®
faricimab

Ang-2 : angiopoïétine-2 ; VEGF-A : facteur de croissance de l'endothélium vasculaire A.

1. RCP Vabysmo Juillet (v1.0).

2. Avis de CT Vabysmo DMLA (v1.0).

3. Avis de CT Vabysmo OMD (v1.0).

4. Journal Officiel de Vabysmo® du 18 octobre 2023.

M-FR-00009236 -I.0 - 23/07/61150655/PM/011 - V10/23 - Etabli en Octobre 2023

■ Le dossier – Strabologie

De Benedictis *et al.* ont réalisé une enquête similaire à la nôtre, mais d'envergure, auprès des chirurgiens pédiatriques membres de l'AAPOS (American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus). 380 réponses ont été recueillies et il apparaît que les habitudes sont semblables aux nôtres. Outre le nettoyage préalable par la povidone iodée 5 % (88 %), un produit antibiotique ou une association antibiotique/corticoïde est instillé en fin de chirurgie (90 %). Des antibiotiques locaux ou généraux sont prescrits en postopératoire par 85 % des chirurgiens. La première consultation postopératoire se situe au cours de la première semaine pour 85 % des chirurgiens [6].

L'injection sous-ténonienne de bupivacaïne en fin d'intervention permet la diminution des douleurs postopératoires précoces, ainsi que des nausées et vomissements [7, 8]. La moitié des chirurgiens interrogés dans notre série procèdent à cette injection.

Des antalgiques et anti-inflammatoires *per os* sont prescrits dans la majorité des cas, même si leur utilisation systématique n'est pas demandée. Le strabisme est une pathologie qui suit le patient durant toute sa vie et des récurrences sont toujours possibles. Les réinterventions sont possibles et efficaces, mais lorsque le patient a beaucoup souffert après une première intervention, il lui est parfois difficile d'y avoir recours. De manière générale et même s'il n'existait pas de risque de reprise, la prise en charge de la douleur est de plus en plus importante dans nos pratiques.

Au vu des complications infectieuses, mais aussi des risques de lâchage musculaire, il semble justifié de revoir nos

patients en postopératoire précoce, au mieux entre J1 et J7. Le suivi ultérieur dépend des habitudes de chacun. Certains préfèrent revoir le patient pour pratiquer personnellement leurs mesures et d'autres les confient à leur médecin traitant ou à leur orthoptiste.

Les consignes postopératoires dépendent aussi des habitudes de chaque chirurgien. La natation est toujours déconseillée pendant une durée minimum de 15 jours, mais certains préconisent la reprise immédiate du sport et, pour d'autres, il faut attendre au minimum 15 jours. La durée de l'arrêt de travail dépend certes de l'activité du patient, mais une durée de 7 jours semble convenir le plus souvent.

■ Conclusion

Il est toujours intéressant pour un médecin d'analyser la pertinence de ses habitudes et de les modifier en cas de besoin. Les complications graves de la chirurgie du strabisme sont exceptionnelles, mais il est primordial de tout mettre en œuvre pour les éviter.

Un traitement anti-infectieux optimal paraît indispensable, surtout pour les chirurgiens utilisant une voie d'abord limbique. La durée idéale du traitement antibiotique serait de 15 jours. Le contrôle précoce de l'état oculaire à J5 pourrait détecter la survenue des complications rares et initier leur prise en charge. Un protocole visant à réduire les nausées et les vomissements ainsi que la douleur est à prévoir.

Des études prospectives comparant les diverses prises en charge sur des groupes

ayant bénéficié des modalités opératoires similaires seront nécessaires, afin d'évaluer au mieux la prévention des complications de la chirurgie du strabisme.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRADBURY JA, TAYLOR RH. Severe complications of strabismus surgery. *J AAPOS*, 2013;17:59-63.
2. HEO H, RYU WY, CHANDRAMOHAN A *et al.* Incidence of infectious complications following strabismus surgery. *J AAPOS*, 2022;26:158-160.
3. SIMONZ HJ, RUTAR T, KRAFT S. Endophthalmitis after strabismus surgery: Incidence and outcome in relation to age, operated eye muscle, surgical technique, scleral perforation and immune state. *Acta ophthalmol*, 2021;99:35-51.
4. WORTHAM E, ANANDAKRISHNAN I, KRAFT SP *et al.* Are antibiotic-steroid drops necessary following strabismus surgery? A prospective, randomized, masked trial. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 1990;27:205-207.
5. KOEDERITZ NM, NEELY DE, PLAGER DA *et al.* Postoperative povidone-iodine prophylaxis in strabismus surgery. *J AAPOS*, 2008;12:396-400.
6. DEBENEDICTIS CN, YASSIN SH, GUNTON K. Strabismus surgery infection prophylaxis and timing of first postoperative visit. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2019;156:354-359.
7. STEIB A, KARCENTY A, CALACHE E *et al.* Effects of subtenon anesthesia combined with general anesthesia on perioperative analgesic requirements in pediatric strabismus surgery. *Reg Anesth Pain Med*, 2005;30:478-483.
8. WEIJUAN Z, ZONGHUAN L, QIAN W *et al.* Sub-Tenon's bupivacaine injection is superior to placebo for pediatric strabismus surgery: A meta-analysis. *Front Pediatr*, 2023;11:1105186.

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

DISPONIBLE

Roche

VEGF-A

ANG-2

LORSQUE 2 MONDES SE RENCONTRENT

1^{er} et seul anticorps bispécifique ciblant le VEGF-A et l'Ang-2 dans la DMLAn et l'OMD¹

DMLAn

VABYSMO® (faricimab) est un traitement de première intention dans la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) exsudative rétrofovéolaire, chez les patients adultes.^{1,2}

OMD

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

Dans l'OMD, le choix entre les anti-VEGF dans le traitement de première intention reste à l'appréciation de l'ophtalmologue qui tiendra compte des caractéristiques ophtalmologiques de l'œil traité [antécédent de glaucome ou d'hypertonie oculaire, statut du cristallin (phaque ou pseudophaque), antécédent de vitrectomie], du stade de la rétinopathie diabétique, des antécédents cardio-cérébro-vasculaires, de l'âge du patient et des capacités du patient à observer le traitement.^{1,3}

Médicament d'exception. Respecter la fiche d'information thérapeutique.

AMM obtenue le 15/09/2022. Remboursement aux assurés sociaux à 65 %. Agréé aux collectivités.⁴
Liste I - Prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. Prix TTC : 498,61 €.

▼ Ce médicament fait l'objet d'une surveillance supplémentaire qui permettra l'identification rapide de nouvelles informations relatives à la sécurité. En signalant les effets indésirables, vous contribuez à fournir davantage d'informations sur la sécurité du médicament.



Pour une information complète, consultez le Résumé des Caractéristiques du Produit sur le site de l'Agence européenne du médicament (EMA) en flashant ce QR code ou directement sur : <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/vabysmo>
Retrouvez également l'ensemble des informations sur : vabysmo.roche.fr


VABYSMO®
faricimab

Ang-2 : angiopoïétine-2 ; VEGF-A : facteur de croissance de l'endothélium vasculaire A.

1. RCP Vabysmo Juillet (v1.0).

2. Avis de CT Vabysmo DMLA (v1.0).

3. Avis de CT Vabysmo OMD (v1.0).

4. Journal Officiel de Vabysmo® du 18 octobre 2023.

M-FR-00009236 -I.0 - 23/07/61150655/PM/011 - V10/23 - Etabli en Octobre 2023

Le dossier – Strabologie

Pourquoi les strabismes récidivent-ils ?

RÉSUMÉ : Le strabisme est davantage un symptôme qu'une pathologie. Les causes organiques sont extrêmement variées et il est le plus souvent fonctionnel. Il peut survenir à tout âge et sa physiopathologie reste en partie à découvrir. La typologie est sujette à controverse : la conception germanique du strabisme divergent intermittent diffère de celle des Anglo-Saxons, le syndrome de monofixation n'existe qu'outre-Atlantique. Enfin, l'étude du risque de récurrence sous-entend des études à très long terme et la rigueur scientifique exigerait des études prospectives.

Toutes ces raisons font qu'il est difficile de savoir pourquoi les strabismes récidivent ! Le but de cet article est néanmoins d'essayer de faire le point sur le sujet, la surveillance à vie de cette pathologie chronique étant probablement le meilleur moyen de prévenir ou de traiter à tout âge les conséquences de ces fréquentes récurrences.



E. LAURENT
Centre d'Ophtalmologie du Lez,
MONTFERRIER-SUR-LEZ.

Le traitement d'un strabisme repose sur un triptyque thérapeutique : optique, médical (amblyopie) et chirurgical. Le résultat de ce traitement peut être insuffisant de trois manières : strabisme résiduel persistant, consécutif (inversion de l'angle) ou récidivant. C'est ce dernier cas qui nous intéresse ici. La récurrence peut se faire sur un mode résiduel ou consécutif.

Ambiguïté de la notion de récurrence

La notion de récurrence sous-entend une éventuelle guérison antérieure, mais ce terme de guérison est ambigu. Si on se réfère à la définition littérale, il s'agit de la "*disparition totale des symptômes d'une maladie*" (Larousse), alors la guérison du strabisme est une orthotropie à correspondance rétinienne (CR) normale. Mais cette situation est très rare. Le strabisme est le plus souvent une maladie chronique et, plutôt que de guérison, il vaudrait mieux parler de consolidation. Par exemple, le but du traitement de l'ésotropie idiopathique à CR anormale est une microtropie secondaire, avec au mieux union binoculaire.

Pour parler de strabisme récidivant (SR), il faut donc que le strabisme soit au préalable traité de façon satisfaisante, c'est-à-dire suivant les cas : orthotropie avec vision binoculaire normale ou microtropie et union binoculaire (stéréoscopie).

La principale cause de récurrence : la durée du suivi

Du fait de son caractère de pathologie chronique, il est logique que la fréquence de la récurrence du strabisme augmente avec la durée du suivi. Dans l'étude rétrospective de Louwagie [1], la courbe de survie de Kaplan-Meier d'une cohorte de strabismes précoces suivie pendant trente ans retrouve seulement 45 % de microtropies à l'âge de 15 ans. Le taux de récurrence rendant nécessaire un nouveau traitement chirurgical est de 51 % après dix ans de suivi et 65 % après vingt ans (courbe de survie).

Le strabisme : une définition sémiologique

Le concept de strabisme renvoie davantage à une entité sémiologique

(parallélisme des axes oculaires) qu'à une pathologie identifiée. L'éventail des causes de strabisme est large. On peut retrouver un strabisme lors d'une atteinte des nerfs ou des muscles oculomoteurs (MOM), dans les lésions du système nerveux central (SNC), et le plus fréquemment sans aucune lésion anatomique – le strabisme est dit fonctionnel.

L'éventail des causes de récurrence est donc très large et corrélé à l'étiologie du strabisme. Une revue exhaustive est impossible dans le cadre de cet article. Nous essaierons cependant d'aborder les principales.

■ Que nous apporte la littérature ?

Une recherche PubMed ne permet pas de retrouver d'étude ayant pour sujet l'identification des facteurs de récurrence du "strabisme", considéré comme une entité. Ce n'est pas particulièrement surprenant au vu du polymorphisme étiologique souligné plus haut.

Rares sont les études comme celle d'Adler [2] où la population cible est hétérogène, incluant différents groupes d'enfants avec ésoptropie, dans le but de simuler une cohorte de pratique courante. Citons aussi l'étude de Benson [3] sur la fréquence de réinterventions tout type de strabisme confondu et, enfin, le travail de Lee [4] sur le risque de réintervention en cas d'éso- ou d'exotropie d'une large population pédiatrique.

La plupart des études portent sur un type de strabisme particulier. Les formes les plus étudiées sont l'ésoptropie précoce [1, 5-9], Le microstrabisme décompensé [10-11], le *sagging eye syndrome* (SES) [12] ou le strabisme divergent dit intermittent [13-20]. Ces études sont essentiellement basées sur les risques de récurrence après traitement chirurgical, la qualité du traitement optique et médical étant souvent passée sous silence.

Soulignons également avec Heng [21] le manque de bases de données aussi précises que la Scottish Morbidity Records (SMR1), qui seraient utiles pour déterminer la nature et la fréquence des réinterventions de strabisme à long terme. Notons enfin le manque d'études prospectives nécessaires à la confirmation des résultats des études, pratiquement toujours rétrospectives [22].

■ Du bon sens et de la littérature

Il s'agit de confronter les données d'expérience guidant la pratique quotidienne aux résultats des publications scientifiques. N'oublions pas que la dernière étape de la médecine basée sur les preuves est la comparaison des connaissances acquises de la littérature à celles issues de l'expérience.

1. La correction optique

La sous-correction optique d'un strabisme convergent et plus généralement la mauvaise correction optique, quel que soit le type de strabisme, est source de récurrence [23]. Il faut souligner l'importance de la correction optique sous cycloplégie chez l'enfant et chez l'adulte jusqu'à l'âge de la presbytie et même au-delà comme facteur de stabilité de l'angle strabique dans le temps [23].

2. L'âge

Il est évident que l'âge de la mise en place du traitement optique et de la prévention de l'amblyopie doit être le plus précoce possible, pour un bon traitement du strabisme et donc de sa récurrence. La précocité de l'apparition du strabisme serait un facteur de risque de la récurrence (par le biais d'un moins bon développement de la binocularité?) [4].

L'influence de l'âge de la chirurgie sur la stabilité du résultat reste controversée. Concernant l'ésoptropie de l'enfant, l'étude européenne ELISSS [10], qui fait référence, ne semble pas montrer

de différence entre une chirurgie précoce (six mois) et plus tardive (trois-quatre ans). D'autres études, surtout anglo-saxonnes, montrent de meilleurs résultats en cas de chirurgie précoce ou l'inverse... Pour le strabisme divergent intermittent, le jeune âge au moment de la chirurgie serait un facteur de risque de récurrence [24].

3. La presbytie

La fréquence de la décompensation des strabismes à l'âge de la presbytie est une évidence [25]. La correction de celle-ci ne doit pas être retardée. Soulignons la contre-indication du Presbylasik chez le strabique (incomitance loin-près de fixation), alors que la correction d'une amétropie par chirurgie réfractive est souvent très bénéfique chez l'hypermétrope.

4. L'amblyopie

Chez l'enfant, le traitement de l'amblyopie est un préalable indispensable participant au bon résultat chirurgical et surtout à son maintien. Cependant, un traitement d'entretien de l'amblyopie trop prolongé, retardant la correction chirurgicale d'un angle important et dégradant les possibilités d'union binoculaire, est à proscrire. Mieux vaut une légère anisocuité avec une bonne union binoculaire qu'une isocuité à 12/10 sans binocularité.

L'amblyopie profonde acquise, congénitale ou consécutive à un traitement insuffisant pendant la période sensible de développement de la vision peut être cause de strabisme et, bien sûr, augmente le risque de récurrence. Cependant si, pour certains, la profondeur de l'amblyopie est un facteur de récurrence dans l'exotropie sensorielle [26], pour d'autres, cela n'a pas d'importance [27]. Il en est de même pour la nature et la valeur de la réfraction.

5. Les capacités binoculaires

La stéréoscopie est générée par la fusion de la disparité rétinienne et est considérée comme le sommet (le Cervin disait Joseph

Le dossier – Strabologie

Lang) de la vision binoculaire. C'est en tout cas un bon moyen d'apprécier sa qualité.

L'existence d'une possibilité de fusion à l'angle subjectif en cas de CR anormale et *a fortiori* d'une CR normale est probablement un facteur de stabilité du résultat thérapeutique. À l'inverse, une absence de fusion avec neutralisation alternante est un facteur péjoratif pour la récurrence. Pire, une aversion à la fusion avec diplopie type *horror fusionis* est une contre-indication à la chirurgie, qui sera toujours un échec.

La qualité de la binocularité est un facteur important pour apprécier le risque de décompensation et donc peut-être de récurrence d'un strabisme [28].

Le rôle de la stéréoscopie dans le risque de récurrence a été particulièrement étudié à propos du strabisme divergent intermittent. Pour certains, la qualité de la stéréoscopie de loin serait un marqueur du risque de récurrence, alors que la stéréoaucuité de près ne le serait pas [29-30], ce que contestent d'autres. Mais est-ce un plus haut degré de binocularité qui assure la stabilité du résultat chirurgical ou la qualité du résultat moteur qui améliore la binocularité ? Le débat n'est pas tranché. De même, la valeur de l'amplitude de fusion comme facteur de stabilité du résultat est contestée [31].

6. Le tonus innervationnel de base

Il n'est pas question ici de revenir sur la physiologie du tonus oculogyre cher à Maurice Quéré, mais il est certain que sa modulation dans le temps peut expliquer certaines récurrences [25, 32].

7. Les facteurs orbito-musculaires et viscoélastiques et les critères peropératoires

Je rappellerai seulement ici avec André Roth [33] l'importance d'une bonne analyse des facteurs anatomiques dans la stratégie opératoire des réinterventions, comme la position des yeux sous

anesthésie, l'élongabilité et le trajet des muscles, l'existence de cicatrices.

■ Analyse de quelques formes de strabismes

1. L'ésotropie précoce

La fréquence de la réintervention après chirurgie de la déviation horizontale est élevée. De multiples études ont essayé d'identifier les facteurs de risque de récurrences. Parmi ceux-ci sont invoqués : un âge précoce lors de la première intervention, la durée du mauvais alignement oculaire, un grand angle de déviation, la présence d'une amblyopie ou d'un nystagmus, une hyperfonction des obliques inférieurs, une divergence verticale associée (DVD) [5-9]...

Mais peut-on parler de récurrence quand le ou les temps ultérieurs portent sur la DVD ou l'hyperfonction des obliques inférieurs [1] ?

2. La microtropie décompensée ou ésotropie "essentielle"

Plusieurs études établissent une corrélation entre l'âge de la chirurgie et la fréquence des réinterventions [4, 11]. La récurrence semble d'autant plus fréquente que la chirurgie est précoce, comme le montre l'étude ELISSS [10]. Peut-on pour autant en conclure que l'âge d'apparition conditionne le risque de récurrence ?

De nombreux autres candidats au titre de facteurs de risque de récurrence ont été étudiés : sexe, contexte socio-économique, degré et nature de l'amétropie, amblyopie, mauvaise stéréoscopie, élément vertical associé, cyclotorsion objective, valeur de l'angle de déviation, incomitance lointaine, syndrome alphabétique, nature de la chirurgie initiale... Malheureusement, l'absence d'étude prospective randomisée et les biais liés à l'hétérogénéité des populations cibles et des critères d'inclusion ne permet pas d'identifier de facteur de risque avec certitude.

3. Le sagging eye syndrome

Le SES est une forme récemment identifiée de strabisme de la personne âgée. Il existe sous deux formes : l'une est horizontale à type d'ésotropie de loin et l'autre cycloverticale. Dans les deux cas, la diplopie invalidante d'apparition progressive est le maître symptôme.

La physiopathologie est connue. La cause est "périphérique", c'est la dégénérescence du tissu conjonctif, en particulier les poulies oculo-musculaires et les bandelettes unissant les muscles oculomoteurs. À noter également une élongabilité musculaire augmentée [12]. Il semble que la récurrence après traitement chirurgical soit liée à la progression de la détérioration des tissus conjonctifs, plus qu'à une sur- ou sous-corrrection chirurgicale.

Le SES comme modèle est intéressant, car il permet de mettre l'accent sur le rôle probable de la modification au cours du temps des facteurs viscoélastiques musculaires et périmusculaires dans la récurrence de toute forme de strabisme, même si c'est avec un moindre poids que dans le SES.

4. Le strabisme divergent intermittent

C'est pour ce type de strabisme qu'on retrouve la littérature la plus abondante concernant le risque de récurrence à moyen terme [13-20]. Ce n'est pas un hasard, l'expérience clinique va dans le même sens. Il n'est pas aisé de faire la synthèse de ces publications : les avis sont divers, parfois opposés.

Le jeune âge au moment de l'intervention serait un facteur de risque. Une surcorrection initiale plus rare que l'exotropie résiduelle est parfois considérée comme bénéfique à long terme ou bien un facteur de récurrence. Un grand angle initial serait péjoratif, mais le rapport valeur de l'angle préopératoire *versus* angle résiduel serait plus grand en cas de petit angle, un angle de près de plus de 5 D serait un facteur de risque. Pour certains,

la stéréoscopie pré- et postopératoire (de près et/ou de loin) ne serait pas corrélée au risque de récurrence, mais il y en aurait moins si la fusion pré- ou postopératoire est bonne... ou pas.

■ Conclusion

Le strabisme est une pathologie chronique. La fréquence de la récurrence est élevée, d'autant plus que la surveillance est prolongée. Le risque de récurrence est multifactoriel, d'où la variabilité des résultats de ces études rétrospectives.

Pour essayer de l'éviter, une surveillance tout au long de la vie est nécessaire, et le patient et sa famille doivent en être prévenus. Cette surveillance doit être adaptée au type de strabisme : on ne surveille pas au même rythme une ésoptropie précoce à deux ans et un strabisme divergent intermittent chez un adolescent. Elle doit être renforcée lors des périodes charnières que sont les six premières années de vie et l'âge d'apparition de la presbytie.

Le bon sens clinique et le suivi à long terme sont probablement nos meilleures armes.

BIBLIOGRAPHIE

- LOUWAGIE CR, DIEHL NN, GREENBERG AE *et al.* Long-term follow-up of congenital esotropia in a population-based cohort. *J AAPOS*, 2008;13:8-12.
- ADLER E, DING K, SIATKOWSKI RM. Factors related to strabismus decompensation after a period of prolonged postoperative stability. *J AAPOS*, 2014;18:50-55.
- BENSON MD, WOZNIAK J, MACDONALD IM. An analysis of strabismus reoperations in Northern Alberta, Canada from 1995 to 2015. *Can J Ophthalmol*, 2019;54:94-97.
- LEE JY, KIM SJ, KIM H. Systemic evaluation of the risk of reoperations in pediatric populations with exotropia and esotropia: nested case-control study. *Sci Rep*, 2023;13:12463.
- HILES DA, WASTON BA, BIGLAN AW. Characteristics of infantile esotropia following early bimedian rectus recession. *Arch Ophthalmol*, 1980;98:697-703.
- KEENAN JM, WILLSHAW HE. Outcome of strabismus surgery in congenital esotropia. *Br J Ophthalmol*, 1992;76:342-345.
- ROBB RM, RODIER DW. The variable clinical characteristics and course of early infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 1987;24:276-281.
- SHAULY Y, PRAGER TC, MAZOW ML. Clinical characteristics and long-term postoperative results of infantile esotropia. *Am J Ophthalmol*, 1994;117:183-189.
- TRIGLER L, SIATKOWSKI RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. *J AAPOS*, 2002;6:15-20.
- SIMONSZ HJ, KOLLING GH, UNNEBRINK K. Final report of the early vs. late infantile strabismus surgery study (ELISSS), a controlled, prospective, multicenter study. *Strabismus*, 2005;113:169-199.
- LEFFLER CT, VAZIRI K, SCHWARTZ SG. Rates of reoperation and abnormal binocularity following strabismus surgery in children. *Am J Ophthalmol*, 2016;162:159-166.e9.
- CHAUDHURI Z, DEMER JL. Long-term surgical outcomes in the sagging eye syndrome. *Strabismus*, 2018;26:6-10.
- LEE HJ, YU YS, KIM SJ. Long-term surgical outcomes of patients with consecutive exotropia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2019;257:1037-1044.
- SUNG JY, YANG HK, HWANG JM. Long-term surgical outcomes of bilateral vs. unilateral medial rectus resection for recurrent exotropia. *Eye*, 2019;33:1119-1125.
- CHOI DD, NOH H, PARK KA *et al.* Survival analysis of adult and children intermittent exotropia using a matched case-control design. *Sci Rep*, 2019;9:575.
- LEE JY, LEE GI, PARK KA *et al.* Long-term evaluation of two reoperation groups for intermittent exotropia. *J AAPOS*, 2017;21:349-353.
- JUNG EH, KIM SJ, YU YS. Factors associated with surgical success in adult patients with exotropia. *J AAPOS*, 2016;20:511-514.
- LEE BJ, KIM SJ, YU YS. Factors associated with the angle of exodeviation in patients with recurrent exotropia. *Br J Ophthalmol*, 2014;98:1414-1419.
- KIM WJ, KIM MM. The clinical course of recurrent intermittent exotropia following one or two surgeries over 24 months postoperatively. *Eye*, 2014;28:819-824.
- CHOI J, CHANG JW, KIM SJ *et al.* The long-term survival analysis of bilateral lateral rectus recession versus unilateral recession-resection for intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol*, 2012;153:343-351.e1.
- HENG SJ, LOW L, MACKINNON JR *et al.* Evaluation of the utility of hospital databases to provide data in assessing the quality of strabismus surgery. *Scott Med J*, 2013;58:104-108.
- REPKA MX. Strabismus surgery: how well do we do? *J AAPOS*, 2009;13:1-3.
- PÉCHEREAU A, DENIS D, SPEEG-SCHATZ C. *Strabisme, Rapport SFO*. Paris:Elsevier Masson, 2013.
- HEO H, LAMBERT SR. Effect of age on reoperation rate in children undergoing exotropia surgery. *Acta Ophthalmol*, 2021;99:e1206-e1211.
- GUYTON DL. The 10th Bielschowsky Lecture. Changes in strabismus over time: the roles of vergence tonus and muscle length adaptation. *Binocul Vis Strabismus Q*, 2006;21:81-92.
- ERKAN TURAN K, TAYLAN ŞEKEROĞLU H. Effect of Visual Acuity on the Surgical Outcomes of Secondary Sensory Strabismus. *Turk J Ophthalmol*, 2015;45:254-258.
- JUNG EH, KIM SJ. Surgical results and factors affecting outcome in adult patients with sensory exotropia. *Eye*, 2018;32:1851-1857.
- HOLMES JM, BIRCH EE, LESKE DA *et al.* New tests of distance stereoacuity and their role in evaluating intermittent exotropia. *Ophthalmology*, 2007;114:1215-1220.
- STATHACOPOULOS RA, ROSENBAUM AL. Distance stereoacuity. Assessing control in intermittent exotropia. *Ophthalmology*, 1993;100:495-500.
- FU VLN, BIRCH EE, HOLMES JM. Assessment of a new Distance Randot stereoacuity test. *J AAPOS*, 2006;10:419-423.
- BENEISH R, FLANDERS M. The role of stereopsis and early postoperative alignment in long-term surgical results of intermittent exotropia. *Can J Ophthalmol*, 1994;29:119-124.
- PECHEREAU A. strabisme.net [En ligne]. www.strabisme.net/strabologie/Livres/PhyPathEqOCM/PhyPathEqOCM-TonusOculogyre/PhyPathEqOCM-TonusOculogyre.html
- ROTH A, ROSSILLION B. Repeat surgery for patients operated in childhood for early-onset esotropia and suffering from persistent residual, recurrent or consecutive strabismus. *Klin Monbl Augenheilkd*, 2019;236:446-450.

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

■ Le dossier – Strabologie

Surveillance postopératoire de la cicatrisation après chirurgie du strabisme

RÉSUMÉ : La chirurgie du strabisme est souvent une affaire de spécialistes. Toutefois, le suivi postopératoire peut être délégué à des ophtalmologistes moins spécialisés ou à des orthoptistes. La surveillance porte sur le résultat angulaire et la présence d'une éventuelle diplopie, mais aussi sur la cicatrisation du site opératoire.

Le but de cet article est de présenter des aspects postopératoires normaux et anormaux, afin de mieux répondre aux questions des patients et de mieux apprécier le risque réel de complication grave.



A. SPIELMANN

Institut d'Ophtalmologie du Panthéon, PARIS;
Strabovision, NANCY.

Allô Docteur ? Les yeux de mon fils que vous venez d'opérer sont rouges et c'est gonflé dans le coin de l'œil. Est-ce que c'est normal ? Dans les jours qui suivent une opération de strabisme, l'inquiétude des patients ou de leurs parents se porte davantage sur l'aspect cicatriciel que sur le résultat angulaire. Cette inquiétude peut être renforcée par le fait que les suites opératoires ne sont pas toujours assurées par le chirurgien lui-même, mais parfois par un orthoptiste ou un ophtalmologiste non chirurgical.

Le but de cet article est de présenter différents aspects évolutifs après chirurgie du strabisme et nous nous limiterons à la surveillance des deux premières semaines postopératoires. Il s'agira de faire la part des choses entre un aspect cicatriciel normal, un aspect atypique mais bénin et un aspect constituant un signe d'alerte justifiant une modification de la prise en charge.

Ces signes d'alerte peuvent être découverts lors d'un contrôle postopératoire systématique au cabinet du médecin ou de l'orthoptiste. Ils peuvent aussi

être suspectés lorsqu'un patient ou un parent nous contacte par téléphone pour faire part de son inquiétude, qu'elle soit justifiée ou non. Souvent, pour ne pas faire revenir inutilement le patient, c'est l'envoi d'une photo des yeux ou de la cicatrice, par mail ou par MMS, qui permettra de lever les doutes.

Nous examinerons ainsi différents aspects postopératoires que nous regrouperons, pour la forme mais sans aucune prétention scientifique, selon leur couleur, leur volume et leur retentissement fonctionnel.

■ Rappel chirurgical

Pour aborder les muscles oculomoteurs, le chirurgien doit inciser la conjonctive et la capsule de Tenon. Il doit aussi libérer le muscle des adhérences ténoniennes et des fascias périmusculaires par une dissection plus ou moins large. Une fois réalisée l'action sur le muscle (affaiblissement, renforcement, transposition), habituellement avec une suture résorbable, le plan superficiel conjonctivo-ténonien est reconstruit. Le plus

Après le succès des 4 éditions précédentes qui ont réuni chacune plus de **800 ophtalmologistes** en direct et en différé, **Bausch + Lomb** et les experts du **Groupe Glaucome**, en partenariat avec **Réalités Ophtalmologiques**, ont le plaisir de vous inviter à la 5^e édition de :

Vision
glaucome **Au cas par cas**

1^{re} ÉTAPE : recueil de cas cliniques

Vous souhaitez partager avec vos confrères un cas clinique riche d'enseignement pour la communauté ophtalmologique, intéressant pour sa prise en charge diagnostique et thérapeutique ou atypique...

2^e ÉTAPE : webconférence

Cinq cas cliniques retenus par le Groupe Glaucome seront ensuite discutés en présence de leurs auteurs lors d'une webconférence retransmise en direct sur la plateforme Vision Glaucome.

Pour transmettre vos cas cliniques, différentes modalités sont à votre disposition :

- **Dépôt du cas clinique sur le site Internet :**
www.visionglaucome.com/partager-mon-cas-clinique/
- **Envoi de votre cas clinique sous la forme d'un fichier powerpoint à l'adresse :**
depot@visionglaucome.com
- **Envoi de votre cas clinique par voie postale :**
Performances Médicales
91, avenue de la République
75011 Paris

**Date limite
d'envoi des cas**

30 décembre 2023

En partenariat avec

réalités
OPHTALMOLOGIQUES

www.visionglaucome.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



Le dossier – Strabologie

souvent, seule la conjonctive est suturée, bien qu'une suture en deux plans reste possible.

Le fil utilisé pour la suture conjonctivale varie selon les habitudes du chirurgien. En général, il s'agit d'un vicryl 8/0 ou 7/0. Les points de suture conjonctivaux doivent être suffisamment rapprochés pour éviter une hernie de la capsule de Tenon à travers la conjonctive. Pour la suture musculaire, on utilise le plus souvent un Vicryl 6/0 ou 5/0. Les fils de Vicryl se résorbent en 50 à 70 jours.

L'inflammation postopératoire

Tout traumatisme chirurgical, aussi minime soit-il, génère une réaction inflammatoire locale. Les signes cardinaux de l'inflammation sont classiquement : rougeur, douleur, œdème, chaleur (*rubor, dolor, tumor, calor* selon les maîtres de l'antiquité romaine).

Dans le cadre de la réaction inflammatoire, on note une dilatation des vaisseaux sanguins déjà existants. Cela se combine à la croissance de nouveaux petits vaisseaux, accompagnant la croissance du tissu cicatriciel superficiel et profond (**fig. 1**). Ces vaisseaux dilatés et en formation sont plus fragiles et peuvent donner lieu à un saignement secondaire dans les jours qui suivent l'opération, surtout si le patient a tendance à frotter ses yeux.

L'œdème se traduit par un gonflement des tissus inflammatoires ou par une



Fig. 1 : Appel néovasculaire au niveau de la cicatrice, témoin habituel de l'inflammation et de la croissance du tissu cicatriciel.

accumulation de liquide inflammatoire entre les différentes couches tissulaires, ayant l'épaisseur d'une lame ou d'une poche plus épaisse (chémosis).

Tout fil de suture induit une réaction à corps étranger. En particulier, les fils résorbables habituellement utilisés en chirurgie du strabisme, pour la suture musculaire ou conjonctivale, sont responsables d'une inflammation plus importante que les fils non résorbables, du moins à court terme.

Toute inflammation a tendance à s'étendre et déborde la zone initialement touchée. Ainsi, la rougeur peut largement toucher toute la conjonctive, même si un seul muscle a été opéré. L'œdème peut aussi concerner les paupières.

Aspect cicatriciel normal

Dans les jours qui suivent une opération de strabisme, ça pique, ça gratte, et il peut y avoir des sécrétions qui collent les yeux et les paupières, notamment le matin au réveil. La présence de sécrétions en quantité modérée ne doit pas être considérée comme une infection. Les pau-

pières peuvent aussi être légèrement gonflées, donnant l'impression d'un léger ptosis. Les sensations douloureuses sont en général assez minimales, bien que variables d'une personne à l'autre.

Habituellement, après une dizaine de jours, l'œdème postopératoire est suffisamment minime pour donner l'impression que la cicatrice musculo-conjonctivo-ténonienne est relativement plane (**fig. 2**). En réalité, si l'on examinait systématiquement les patients à la lampe à fente, on retrouverait un gonflement des tissus opérés pendant plusieurs semaines.

En ce qui concerne la rougeur, les hémorragies sous-conjonctivales disparaissent en 8 à 15 jours selon leur étendue. La cicatrice reste rosée pendant plusieurs semaines et parfois pendant 2 à 3 mois, même avec un traitement anti-inflammatoire local prolongé. Cela est lié à l'importance de la réaction inflammatoire qui accompagne la résorption des fils. Au niveau cellulaire microscopique, les phénomènes inflammatoires peuvent probablement persister pendant 6 à 12 mois, mais cela a peu de retentissement au niveau macroscopique.



Fig. 2 : Aspect postopératoire normal. Les cicatrices au niveau des droits médiaux sont souvent plus marquées que celles au niveau des droits latéraux en raison de la caroncule et du repli semi-lunaire. Les droits médiaux sont aussi plus proches du limbe que les droits latéraux. **A :** Aspect au 3^e jour postopératoire après recul des deux droits médiaux. Rougeur et chémosis modérés, œdème conjonctival en regard des muscles opérés. Léger ptosis palpébral. **B :** Aspect au 10^e jour après recul des deux droits latéraux. La rougeur et l'œdème n'ont pas disparu mais sont peu marqués. Les cicatrices sont plus planes.

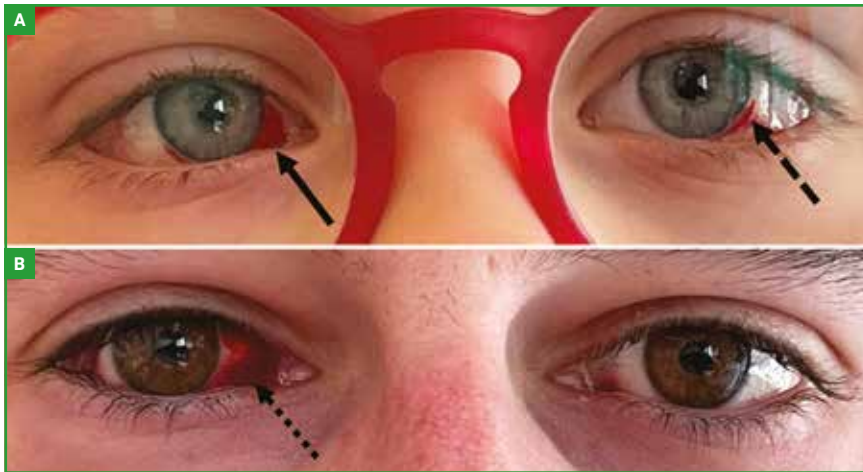


Fig. 3 : Différents types d'hémorragie sous-conjonctivale bénigne, de nature banale. **A :** saignement conjonctival. **B :** saignement musculaire.

■ Aspects cicatriciels en couleur

1. Œil rouge et hémorragie sous-conjonctivale

“Allô Docteur? L'œil de mon fils est tout rouge!”

Il n'est pas rare de constater de petites hémorragies sous-conjonctivales après une opération de strabisme. Cela peut inquiéter le patient ou son entourage si la rougeur est intense, mais cela ne revêt aucune gravité (**fig. 3**).

Exceptionnellement, l'hémorragie est de grande taille, avec parfois un aspect bulleux de la conjonctive. Le saignement initial est dans ce cas probablement d'origine musculaire. Si l'hémorragie est abondante, on peut suspecter la prise d'anticoagulants, un trouble de la coagulation ou plus simplement une petite faute technique, avec un vaisseau qui n'aurait pas été suffisamment coagulé. L'aspect postopératoire est alors disgracieux, mais finit par se normaliser progressivement.

2. Œil jaune

“Allô Docteur? L'œil de mon fils est jaune!” Occasionnellement, la conjonctive peut localement être de couleur jaune clair ou jaune orangé.

Le premier cas de figure est celui d'une petite lame de liquide séreux d'origine inflammatoire, qui pigmente un chémosis d'un jaune pâle. Le second cas de figure est lié à la dégradation de l'hémoglobine et à la production de bilirubine, de la même manière que pour un hématome cutané. Le jaune est alors plus soutenu et se mélange avec le rouge de l'hémorragie sous-conjonctivale, qui en est à l'origine (**fig. 4**).



Fig. 4 : Aspect jaunâtre de la conjonctive, lié au liquide inflammatoire sous conjonctival et à la dégradation de l'hémoglobine. Il ne s'agit pas d'une collection purulente.

3. En rouge et blanc : hernie de Tenon

“Allô Docteur? C'est rouge et blanc, il y a quelque chose de bizarre au niveau de la cicatrice!”

Les hernies de la capsule de Tenon donnent une cicatrice hétérogène, la couleur blanche de la capsule de Tenon se détachant sur la couleur rougeâtre de la conjonctive. La hernie peut se produire entre les points de conjonctive à distance

du limbe ou au niveau de l'incision lorsqu'elle est limbique. La hernie peut être plus ou moins importante, avec parfois un aspect filamenteux et mobile qui peut venir irriter la cornée (**fig. 5**). Lorsqu'elle est de petite taille, la hernie se rétracte et disparaît spontanément. Lorsque celle-ci est de grande taille, il faut envisager une section du tissu hernié.

Chez l'adulte, cela se fait très facilement au cabinet de consultation, d'un simple coup de ciseaux sous anesthésie topique. En revanche, chez le jeune enfant qui ne se laisse pas approcher, il faut malheureusement mais exceptionnellement faire cela au bloc opératoire.

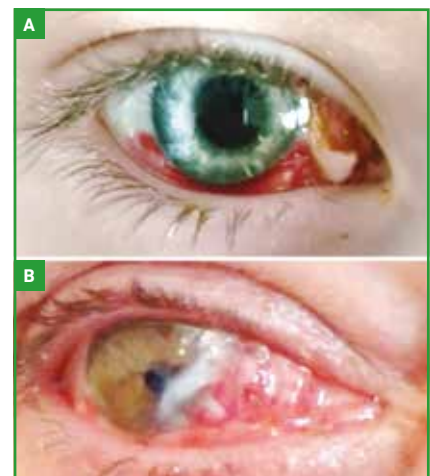


Fig. 5 : Hernie de la capsule de Tenon. **A :** entre deux points de suture conjonctivale. **B :** sous la conjonctive au limbe, avec frottement contre la cornée.

4. Fil violet qui dépasse

“Allô Docteur? Je vois un point violet et je crois que c'est le fil qui dépasse!”

Les fils conjonctivaux sont rarement perçus lorsqu'il s'agit de fils aussi fins que du Vicryl 8/0 ou 7/0. En revanche, les fils de suture musculaire, plus épais, peuvent être visibles sous la conjonctive lorsque celle-ci est fine, comme c'est le cas chez les personnes âgées. On peut aussi laisser volontairement un fil de suture musculaire sortir à travers la conjonctive, comme lorsqu'on utilise une suture ajustable (**fig. 6**).

Le dossier – Strabologie



Fig. 6 : Fil ressortant à travers la conjonctive, utilisé pour une suture ajustable. Réaction inflammatoire normale autour du nœud. Noter l'appel vasculaire au niveau de la sclère qui n'est pas recouverte par la conjonctive entre le nœud et le limbe, et qui est en cours de ré-épithélialisation.

5. Zone sclérale noire ou grise

“Allô Docteur ? C'est noir au niveau du blanc de l'œil ! Est-ce que c'est normal ?”

De façon exceptionnelle, un amincissement scléral par effet Dellen est possible, notamment lorsque la conjonctive ne recouvre pas totalement la sclère. Le phénomène est lié à une déshydratation localisée par rupture du film lacrymal. Il faut savoir que le tissu scléral non hydraté devient transparent et que la noirceur peut varier au cours de la journée, selon le degré d'hydratation de la sclère (**fig. 7**). Le traitement médical par association de produits mouillants et d'anti-inflammatoire suffit à assurer la guérison en quelques jours. Une surveillance rapprochée est cependant recommandée, pour ne pas passer à côté d'une nécrose sclérale extensive avec risque de perforation. Il faut alors suspecter un terrain immunitaire prédisposant sous-jacent.

Dans certains cas, la zone d'amincissement scléral apparaît autour d'un point de suture, de façon retardée. On peut supposer que la réaction inflammatoire locale générée par la résorption du fil est à l'origine du phénomène (**fig. 8**).

Aspects cicatriciels en relief

1. Aspect bulleux

“Allô Docteur ? Ça fait comme une cloque au niveau du coin de l'œil.”



Fig. 7 : Zone d'amincissement scléral dont l'aspect varie au cours de la journée selon le degré d'hydratation sclérale. (Photographies transmises par la patiente). Noter que le fil de suture ajustable n'entraîne pas de réaction inflammatoire néfaste, ni d'irritation par frottement direct, mais peut participer à la rupture localisée du film lacrymal (effet Dellen).



Fig. 8 : Nécrose sclérale localisée, probablement d'origine inflammatoire ou immunologique, en l'absence de perturbation du film lacrymal.

Le liquide séreux d'origine inflammatoire ou lymphatique peut s'accumuler sous forme de bulle, donnant un aspect en relief et souvent un débord de la conjonctive devant la cornée (**fig. 9**). Appelons cela une cloque ou une ampoule en lan-

gage courant et une phlyctène en langage médical. Cela se voit plus fréquemment au niveau des droits médiaux et notamment en cas de myopexie postérieure (fadenopération). La guérison apparaît en quelques jours, favorisée par le traitement anti-inflammatoire local.

2. Bourrelet après plissement musculaire

Une résection musculaire consiste à exciser une partie du tendon pour le raccourcir et renforcer le muscle. Une variante de la technique consiste à réaliser un pli conjonctival, ce qui raccourcit la durée opératoire et limite le risque de saignement. Le pli ainsi créé va former



Fig. 9 : Aspect bulleux postopératoire, de nature tout à fait bénigne, mais pouvant entraîner une irritation oculaire transitoire par frottement contre la cornée.

un petit bourrelet sous la conjonctive (**fig. 10**). Celui-ci s'aplanit en quelques semaines.

3. Granulome sur fil

Un granulome sur fil peut se produire précocement, avec un aspect de bourgeon charnu inflammatoire très vascularisé et saignant facilement. Lorsque le granulome est constitué, le traitement anti-inflammatoire local est nécessaire, mais il est plus radical d'en pratiquer l'exérèse sous anesthésie locale, surtout s'il est de grande taille (**fig. 11**).

4. Phénomènes allergiques

En période postopératoire, il est difficile de distinguer une conjonctivite allergique (allergie aux collyres ou à leurs conservateurs) d'une conjonctivite infectieuse. Un chémosis clair est fréquent dans l'allergie, touchant toute la surface conjonctivale et notamment le cul-de-sac inférieur (**fig. 12**). Un œdème des paupières isolé peut aussi être de nature allergique. Les signes sont bilatéraux, sauf si le produit incriminé n'est instillé que dans un œil. Au moindre doute, il faut envisager un changement de collyre.

Les allergies aux produits de badigeon du site opératoire et du visage sont très rares en pratique. Le tableau est plus large, avec une atteinte de la zone cutanée ayant été badigeonnée.

Aspects cicatriciels divers, rares, mais potentiellement graves

1. Infection postopératoire

La présence de sécrétions en quantité modérée ne doit pas être considérée comme une infection, mais cela peut constituer un point d'appel pour une infection secondaire. C'est pourquoi la prescription d'un collyre antibiotique est la règle après une opération de stra-

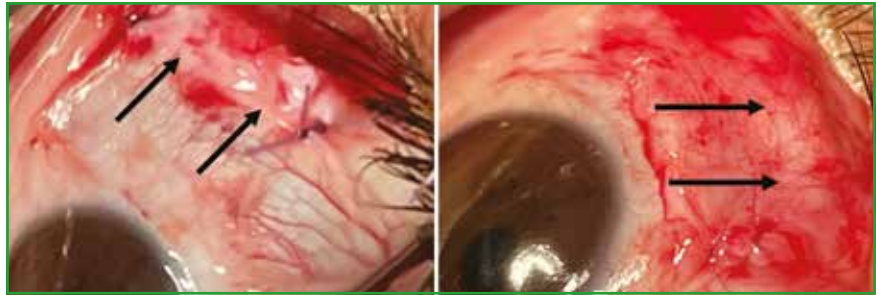


Fig. 10 : Pli du droit médial, vue chirurgicale. **À gauche**, avant recouvrement chirurgical, petit bourrelet tendineux. **À droite**, après suture conjonctivale, le bourrelet se devine sous la forme d'une petite voussure sous la conjonctive. Celle-ci s'aplanit en quelques semaines avec l'atrophie du bourrelet.



Fig. 11 : Granulome sur fil de suture. Celui-ci apparaît au sein du granulome (flèches). L'exérèse du granulome et du corps étranger qui en est à l'origine, c'est-à-dire le fil, est pratiquée sous anesthésie locale. Le tissu est très vascularisé et saigne facilement.



Fig. 12 : Chémosis allergique, affectant toute la conjonctive, notamment le cul-de-sac inférieur. L'atteinte touche les deux yeux et les paupières sont gonflées.

bisme. Malgré cela, on observe parfois des conjonctivites purulentes avec un risque d'extension à l'orbite, du fait de l'ouverture conjonctivale et de la dissection des tissus périoculaires. La présence d'un œdème inflammatoire des paupières, rouge et douloureux, avec difficulté d'ouverture des paupières, doit faire penser à une cellulite préseptale, à traiter de façon énergique (**fig. 13**).

Pour information, le risque d'endophtalmie après chirurgie du strabisme est extrêmement faible et serait de l'ordre de 1/35 000, chiffre difficile à vérifier. Il est logique de penser que ce risque est lié davantage à un point perforant qu'à une conjonctivite postopératoire.



Fig. 13 : Cellulite pré-septale au 5^e jour postopératoire. **A :** Nombreuses sécrétions purulentes coulant sur la joue et œdème palpébral tendu, très inflammatoire, rendant l'ouverture des paupières presque impossible. Traitement antibiotique par voie générale nécessaire. **B :** Évolution favorable après quelques jours. Desquamation cutanée au niveau des paupières. Ne pas oublier d'examiner le globe oculaire en soulevant la paupière autant que possible.

Le dossier – Strabologie

2. Lâchage de suture

“Allô docteur? Ma fille a reçu un ballon de basket et les fils ont lâché!”

Un lâchage de suture conjonctival, qu’il soit spontané ou provoqué par un frottement mécanique ou un traumatisme,



Fig. 14: Lâchage de suture conjonctivale. Le défaut est de petite taille, laissant apparaître les fils de suture musculaire (flèche). Ceux-ci sont en place et le muscle n’est pas affecté. On peut ne pas suturer et laisser la cicatrisation se faire naturellement, d’autant que l’enfant est jeune et qu’un point de suture supplémentaire nécessiterait un passage au bloc opératoire.

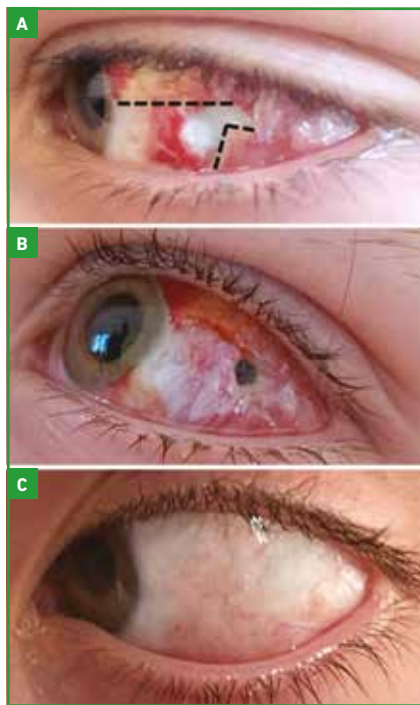


Fig. 15: Lâchage de suture et souffrance sclérale par effet Dellen. **A:** lâchage de suture (origine traumatique). **B:** apparition rapide, en 24 heures, d’une zone d’amincissement scléral donnant un aspect noirâtre. **C:** aspect cicatriciel 4 mois plus tard, après suture conjonctivale et traitement local anti-inflammatoire et hydratant.

est le plus souvent sans conséquence (fig. 14). Même si la sclère est à nu, elle a tendance à se réépithélialiser rapidement et il est rarement nécessaire de remettre un point de suture.

Devant une déhiscence de grande taille ou en cas de souffrance sclérale, une reprise chirurgicale s’avère nécessaire pour suturer la conjonctive (fig. 15). Selon l’âge du patient, l’anesthésie peut être topique ou générale.

3. Ulcérations de cornée et kératites

On peut supposer que les kératites ponctuelles superficielles sont relativement fréquentes après une opération de strabisme, mais il est inutile de les rechercher systématiquement. Elles sont liées à la dessiccation de la cornée, l’œil restant ouvert au cours de l’opération. Le traitement est préventif, le chirurgien ou son aide opératoire irrigant l’œil régulièrement pendant l’intervention.

Les ulcères cornéens centraux sont liés à un frottement malencontreux de la cornée avec le blépharostat lors de son positionnement ou de son retrait. Il peut aussi s’agir d’une griffure par un instrument chirurgical. En principe, il faudrait s’abstenir du traitement local postopératoire habituel à base de cortisone pendant quelques jours.

Une ulcération cornéenne au limbe peut être d’origine mécanique, par frottement

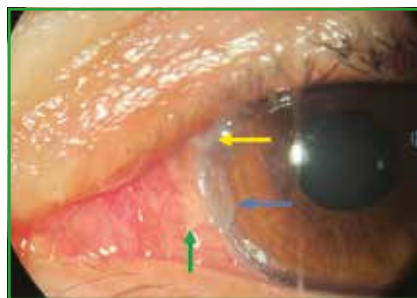


Fig. 16: Ulcération limbique par effet Dellen (flèche bleue), en regard d’un œdème conjonctival qui rompt le film lacrymal (flèche verte), aggravé par un fil de suture coupé trop long qui rajoute un facteur irritatif pour la cornée (flèche jaune).

de la conjonctive hypertrophiée ou par frottement d’un fil de suture coupé trop long. Il faut aussi envisager la possibilité d’un phénomène de Dellen, dû à une déshydratation localisée par rupture du film lacrymal en regard de la cicatrice. Un traitement mouillant renforcé peut être proposé (fig. 16).

4. Ischémie du segment antérieur

Le segment antérieur de l’œil est vascularisé par les vaisseaux ciliaires qui cheminent dans les muscles droits horizontaux et verticaux. La chirurgie des muscles oculomoteurs peut compromettre cette vascularisation, c’est pourquoi il est prudent de ne pas opérer en un temps plus de deux muscles droits du même côté. L’ischémie du segment antérieur est une uvéite antérieure aiguë non infectieuse. La réaction inflammatoire est plus ou moins intense avec hyperhémie conjonctivale diffuse, Tyndall en chambre antérieure, opacités cristalliniennes, modification de la pression intraoculaire, modification de la taille ou de la forme de la pupille, atrophie ou décoloration irienne. L’aspect séquellaire de l’iris permet de faire un diagnostic rétrospectif chez des patients qui ignorent avoir fait cette complication postopératoire (fig. 17).



Fig. 17: Séquelles d’ischémie du segment antérieur. Atrophie sectorielle de l’iris. Déformation pupillaire.



Hématome postopératoire le lendemain de l'intervention. Aggravation de l'hématome et persistance d'un saignement conjonctival 72 heures plus tard. Exploration chirurgicale confirmant le saignement diffus. Bilan biologique retrouvant une leucémie aiguë et transfert immédiat en service d'urgence hématologique. Risque vital.

Fig. 18 : Hématome palpébral et orbitaire. Hémopathie avec anomalie de la coagulation jusque là ignorée du patient.

Son occurrence est très rare, du moins dans les formes bruyantes, car on évite d'opérer trop de muscles en une seule fois. Peut-être certaines formes frustes passent-elles inaperçues si on ne les recherche pas systématiquement à la lampe à fente.

5. Hématome orbitaire et palpébral

Un saignement important a pour conséquence un hématome orbitaire et palpébral. En principe, le saignement cesse spontanément, les mécanismes de la

coagulation permettant au vaisseau incriminé de ne plus saigner. L'aspect postopératoire est peu flatteur si l'hématome est important, mais ce n'est pas une complication grave en soi, car le sang finira par se résorber.

Exceptionnellement, un œil qui continue à saigner deux ou trois jours après l'opération doit faire suspecter une anomalie de la coagulation, avec un saignement diffus qui touche tous les petits vaisseaux (**fig. 18**).

■ Conclusion

Le résultat postopératoire après chirurgie du strabisme s'apprécie sur la correction de l'angle strabique, l'absence de diplopie, la restauration de la vision binoculaire si elle est possible, mais aussi sur l'aspect esthétique de la cicatrice. Certains aspects postopératoires sont atypiques et déroutants, mais ne constituent pas des signes de gravité. D'autres aspects sont plus rares et peuvent constituer des signes d'alerte de situations graves, qui peuvent compromettre la vision.

La grande rareté de ces complications peut les faire passer inaperçues si on ne les connaît pas ou si on ne les recherche pas. Nous espérons que cet article aura permis d'aiguiser le sens clinique de tous les intervenants pouvant être amenés à surveiller l'évolution postopératoire d'une chirurgie de strabisme.

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

Le dossier – Strabologie

EN PRATIQUE, ON RETIENDRA

Conduite à tenir devant une ésoptropie aiguë tardive chez l'enfant : faut-il une imagerie ?

- L'imagerie est indispensable en cas de présence d'un de ces signes :
 - neurologiques : céphalées, ataxie, torticolis ;
 - neuro-ophtalmologiques : limitation abduction, nystagmus, œdème papillaire, atteinte CGL à l'OCT ;
 - ophtalmologiques/orthoptiques : angle de loin > angle de près, pas de réduction angulaire après correction optique, récurrence de la déviation, absence de fusion malgré la CRN.
- En l'absence de ces signes, l'imagerie n'est pas nécessaire.
- Mais une surveillance sera effectuée et un contrôle fait à 2 mois.

Le risque de diplopie postopératoire dans la chirurgie du strabisme de l'adulte

- Il faut évaluer le risque théorique en essayant de reproduire les conditions sensorielles postopératoires dans un contexte moteur qui est préopératoire.
- Les facteurs de risque sont :
 - l'âge du patient (> 6 ans) ;
 - la survenue d'une diplopie lors de précédentes interventions ;
 - les antécédents de traitement orthoptique ou d'occlusion prolongée dans l'enfance.
- Son incidence reste faible et ne doit pas conduire à des contre-indications chirurgicales excessives.

Recommandations postopératoires : les habitudes des chirurgiens

- Les complications de la chirurgie des strabismes sont exceptionnelles, mais nécessitent une prévention et une prise en charge précoce. Le risque d'endophtalmie est estimé entre 1/11 000 et 1/24 000, avec une fréquence plus grande chez le petit enfant et le sujet âgé.
- La préparation parfaite du champ opératoire, avec lavage des culs de sac à la povidone iodée 5 %, et la prescription d'une association d'antibiotiques et de corticoïdes sont préconisées pour limiter ce risque. L'examen postopératoire précoce 1 à 7 jours après l'intervention permet de détecter la majorité de ces complications.
- La prise en charge de la douleur postopératoire ne doit pas être négligée. Une injection sous-ténonienne de bupivacaïne en fin d'intervention et la prescription d'antalgiques et d'anti-inflammatoires *per os* permettent de limiter les nausées et vomissements précoces, ainsi que la douleur.

Pourquoi les strabismes récidivent-ils ?

- Le strabisme est le plus souvent une maladie chronique. Le taux de récurrence rendant nécessaire un nouveau traitement chirurgical dépasse 50 % après dix ans de suivi et 65 % après vingt ans.
- Le traitement d'un strabisme symptôme d'une pathologie organique est avant tout le traitement de cette pathologie.

Pourquoi les strabismes récidivent-ils? (suite)

- Un strabisme apparemment fonctionnel qui récidive doit toujours faire rechercher une pathologie sous-jacente.
- La qualité du traitement médical initial, la correction optique totale et le traitement de l'amblyopie sont les meilleurs garants pour prévenir le risque de récidive après traitement chirurgical.
- Il est très difficile d'identifier les facteurs de récidive du strabisme fonctionnel. Cela tient aux difficultés dans l'élaboration du design des études et, dans certains cas, dans l'absence de consensus quant à la définition des types de strabisme.

Surveillance postopératoire de la cicatrisation après chirurgie du strabisme

- Toute intervention chirurgicale pour strabisme induit une réponse inflammatoire. Il est parfois difficile de faire la part des choses entre une réaction normale ou anormale.
- Les fils résorbables utilisés pour la chirurgie du strabisme se résorbent en deux à trois mois. La réaction inflammatoire locale se prolonge tant que les fils ne sont pas résorbés.
- L'inquiétude des patients ou des parents porte davantage sur l'aspect cicatriciel immédiat que sur le résultat angulaire. Il faut savoir les rassurer.
- Les vraies complications sont exceptionnelles. Il faut toutefois les connaître pour pouvoir les dépister et les traiter.



réalités

OPHTHALMOLOGIQUES

- ☐ **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
Déductible 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: _____

I Revues générales

Apport des nouvelles imageries dans la prise en charge de la rétinopathie diabétique

RÉSUMÉ : La prise en charge de la rétinopathie diabétique (RD) a bénéficié ces dernières années du développement de plusieurs technologies d'imagerie très utiles au quotidien :

- l'ultra-grand champ en mode rétino-graphie et angiographie à la fluorescéine qui permet en un seul cliché d'explorer jusqu'à 200°, c'est-à-dire 80° de la surface rétinienne en un cliché ;
- l'OCT-angiographie (OCT-A) qui permet la visualisation précise et non invasive de la vascularisation rétinienne avec des champs de plus en plus grands et l'utilisation des systèmes chirurgicaux 3D haute définition qui permettent une visualisation et ainsi un traitement amélioré des complications de la RD.



**J. CONRATH, A. COMET, F. DEVIN,
P. GASCON, F. MATONTI, C. MOREL,
B. MORIN**
Centre Monticelli-Paradis/Clinique Juge,
MARSEILLE.

O n assiste actuellement à une épidémie mondiale de diabète avec plus d'un demi-milliard d'individus atteints de cette pathologie chronique. La France compte environ 4,5 millions de diabétiques [1]. La prévalence de la rétinopathie augmente avec la durée d'évolution du diabète. Il s'agit de la première cause de malvoyance dans la population active.

L'imagerie rétinienne moderne a bénéficié d'un essor récent dû aux développements en parallèle de plusieurs technologies complémentaires comprenant l'imagerie ultra-grand champ, l'OCT-angiographie (OCT-A) ainsi que l'imagerie peropératoire OCT et 3D. Toutes ces avancées retrouvent des applications particulièrement pertinentes chez les patients diabétiques.

Nous passerons successivement en revue l'intérêt dans la prise en charge de nos patients diabétiques des images haute définition 4K grand champ en clichés couleur, autofluorescents, et bleus, puis l'angiographie grand champ (fluorescé-

inique), et enfin l'OCT-angiographie, du pôle postérieur et de la périphérie. Nous concluons avec une réflexion sur l'intérêt de l'utilisation des systèmes de visualisation opératoires 3D dans la dissection des proliférations fibrovasculaires diabétiques ainsi que l'évaluation maculaire *in situ* avec l'OCT.

Images grand champ sans injection

L'imagerie grand champ s'est progressivement répandue depuis la dernière décennie pour devenir le standard en matière d'exploration des pathologies vasculaires rétiniennes pouvant toucher la périphérie rétinienne. Plusieurs appareils sont disponibles, chacun avec ses spécificités et capacités. Un bref rappel de la nomenclature s'avère utile :

- le pôle postérieur est la zone qui s'étend à 50° ;
- la moyenne périphérie, de 60° à 100° environ, appelée "grand champ" (ou GC), va jusqu'au bord postérieur des ampoules vortiqueuses ;

– la périphérie lointaine, de 110° à 220° environ, appelée “ultra-grand champ” (ou UGC), va au-delà des ampoules vortiqueuses et peut aller jusqu’à la *pars plana* [2].

■ Rétinophotographies couleur

Le système California d’Optos permet l’acquisition en quelques secondes d’images couleur de la rétine en mode pupille dilatée ou non, avec un champ d’environ 200° latéraux permettant ainsi d’explorer jusqu’à 82 % de la rétine en un cliché. Des clichés périphériques peuvent être obtenus, permettant de réaliser un montage allant à 220°. La résolution est de 14 µm sur cliché zoomé et 20 µm en périphérie. C’est un appareil multifonction qui permet aussi l’angiographie fluorescéinique et ICG. Le modèle Siverstone permet également l’obtention de clichés OCT, postérieurs et périphériques.

Le système Clarus de ZEISS, décliné en modèles 500 (clichés monochromatiques et couleurs vraies) et 700 (angiographie fluorescéinique en plus), permet l’acquisition en une image de 130° et deux images de 200° (montage multi-image 267°) avec une résolution de 7 µm. D’autres systèmes grand champ sont également commercialisés (iCare Eidon avec 120° en un cliché et 200° en montage, Heidelberg Spectralis avec lentilles Staurengi non contact 105° et contact 150°).

On arrive aisément en zoomant à distinguer la présence d’hémorragies, leur type (flammèche, rondes sombres, etc.) ainsi que les anomalies veineuses rétinienne, AMIR et néovaisseaux prérétiniens (NVPR) et prépapillaires. La fibrose est également visualisable. On arrive donc à classer la rétinopathie avec bien plus d’informations que les 7 champs classiques de l’ETDRS avec un seul cliché (**fig. 1**). En effet, les 7 clichés en montage permettent d’explorer environ 75°, soit 30 % de la surface totale de la rétine :

dans de nombreux cas, les néovaisseaux se développent en dehors de cette zone.

La corrélation entre imagerie classique 7 champs et imagerie UGC est bonne [3, 4]. La présence de lésions à prédominance périphérique (“PPL”, plus importantes que les lésions du pôle postérieur dans 50 % des cas de rétinopathie diabétique [RD]) est mieux appréciée en UGC [3, 5]. Cela impacte donc le stade de RD, qui est sous-évalué en imagerie 7 champs classique [6]. On a pu démontrer que ces PPL visibles en UGC sont corrélées à une aggravation de la RD et à un risque de néovascularisation [7].

■ Clichés en autofluorescence

Ils ont un intérêt particulier en permettant l’évaluation rapide de la surface rétinienne panphotocoagulée. En effet, en estimant qu’il faut avoir traité environ 50 % de la surface pour permettre l’involution d’une rétinopathie proliférante [8] on peut vite apprécier l’avancement des séances de PPR. Par ailleurs, les hémorragies et même les néovaisseaux sont parfois plus faciles à détecter en autofluorescence qu’en cliché couleur en raison d’un contraste accru (**fig. 2**). Les cicatrices laser sont d’abord hyperautofluorescentes puis, avec le temps,

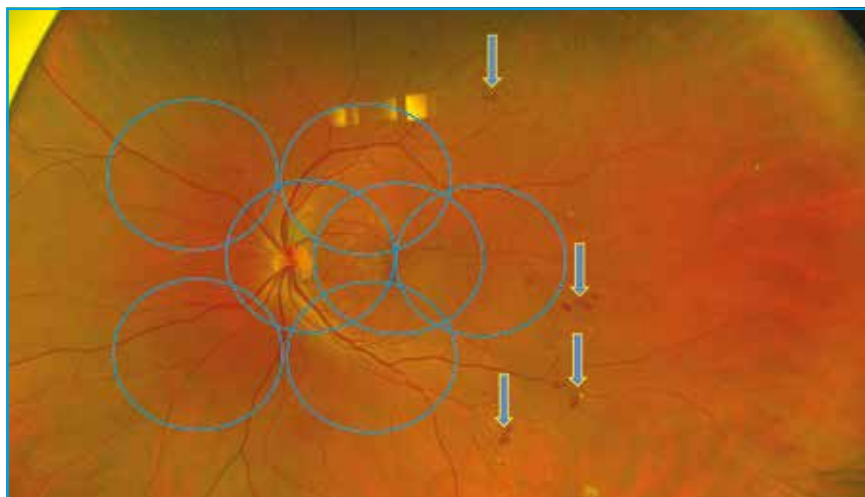


Fig. 1 : Rétinophotographie ultra-grand champ montrant des lésions (flèches) type AMIR en dehors des 7 champs ETDRS (cercles bleus).

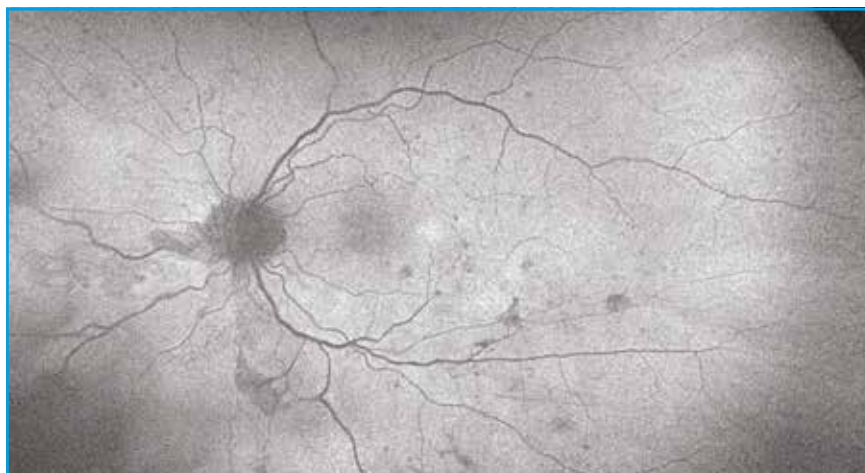


Fig. 2 : Cliché en autofluorescence montrant des voiles néovasculaires prépapillaires et prérétiniens en inférieur de la papille.

■ Revues générales



Fig. 3 : Cliché en autofluorescence montrant des impacts laser récents (blancs) et anciens (noirs).

deviennent hypoautofluorescentes (**fig. 3**).

■ Clichés monochromatiques

Dernier élément à considérer : l'utilité des clichés en lumière bleue qui pourraient permettre une évaluation non invasive de l'ischémie rétinienne périphérique. Il existerait une superposabilité des zones hyperreflectives en cliché bleu sur les zones de non-perfusion en angiographie à la fluorescéine [9].

■ Angiographie fluorescéinique UGC

Il est admis depuis longtemps que l'angiographie à la fluorescéine montre plus de lésions que les photographies couleur mais sans bénéfice sur la prédiction de l'évolution de la RD (rapport ETDRS n° 13 [10]). Avec l'avènement des systèmes UGC on voit plus loin, donc davantage de lésions périphériques. Dans l'exemple de la **figure 4**, on aurait sous-estimé le stade de la RD puisque des néovaisseaux se trouvent en dehors de la zone des 7 champs ETDRS. En effet, Wessel [11] a retrouvé 3,9 fois

plus de non-perfusion et 1,9 fois plus de néovascularisation. Il en ressort le besoin de réactualiser l'échelle de gravité dans la classification de la RD [12].

Le protocole AA du DRCR.net récemment publié, qui a suivi prospectivement 388 patients sur 4 ans, a cherché si des PPL visibles en rétinoscopes couleur UGC et angiographie UGC en dehors des 7 champs ETDRS étaient prédictives d'aggravation de la RD de 2 niveaux de gravité ou pas [13]. L'aggravation n'était pas liée aux PPL visibles en photos couleur UGC mais bien à leur présence en angiographie (50 % d'aggravation si PPL présentes *versus* 31 % si absentes ;



Fig. 4 : Angiofluorographie UGC montrant des néovaisseaux préretiniens dont certains sont en dehors des 7 champs ETDRS.

$p < 0,001$). Cette étude à fort niveau de preuve confirme donc l'intérêt d'intégrer l'utilisation de l'angiographie UGC dans l'évaluation de la sévérité de la RD.

■ OCT-angiographie

L'OCT-angiographie est un examen non invasif devenu un acteur majeur en exploration rétinienne. L'OCT-A permet d'extraire les éléments "en mouvement" au niveau du fond d'œil, donc en principe les éléments figurés circulants dans les vaisseaux sanguins, et d'en reconstruire l'arbre vasculaire sanguin, sans injection invasive de produit de contraste potentiellement nocif.

Son efficacité, avec des descriptions sémiologiques détaillées et précises, ne fait aucun doute en matière de dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). Dans le diabète, on cherchera à visualiser aussi bien les anomalies de la microvascularisation (microanévrismes, AMIR, néovaisseaux) que les zones de non-perfusion. L'OCT-A possède un avantage théorique sur l'angiographie à la fluorescéine : il s'agit de sa capacité à distinguer les différents plans des réseaux vasculaires superficiels, intermédiaires et profonds, les images obtenues du plexus superficiel ressemblant beaucoup à celles en angiographie, cette dernière n'explorant que peu ou pas les plexus plus profonds. Un inconvénient théorique de l'OCT-A est la présence nécessaire d'un flux d'éléments figurés du sang pour visualiser le vaisseau ou l'anomalie en question. Tout élément à flux réduit peut être mal ou non vu (microanévrisme, par exemple).

La taille des champs en OCT-A varie selon l'appareil. À l'heure actuelle, les appareils PLEX Elite de ZEISS et Triton de Topcon permettent tous deux des champs d'exploration de 12 × 12 mm. Cela représente des champs d'environ 40°. La durée d'acquisition des images peut être un problème puisqu'il faut une

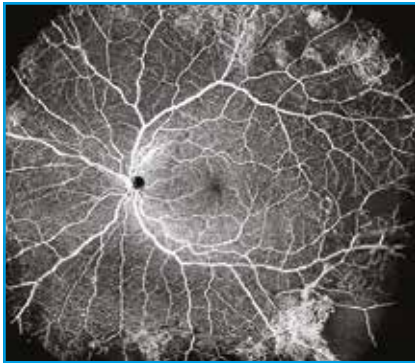


Fig. 4 bis : OCT-A grand champ sur appareil swept source Xephilio de Canon.

fixation sans bouger pendant quelques secondes. Ensuite, on peut réaliser une mosaïque d'images afin d'obtenir une exploration quasi complète du réseau vasculaire rétinien. Plus récemment, l'appareil Xephilio de Canon permet d'obtenir un champ jusqu'à 23×20 mm (**fig. 4 bis**, due à l'amabilité du Dr Ali Erginay, Hôpital Lariboisière).

Se pose la question de quand et à qui proposer une OCT-A chez le diabétique. Son innocuité totale prêche en faveur d'une utilisation large, même avant l'apparition de signes ophtalmoscopiques de RD. En effet, une étude de 2015 [14] montre qu'avant toute rétinopathie clinique on peut observer un remodelage de la maille capillaire maculaire avec des élargissements de la zone avasculaire centrale (ZAC), des interruptions de l'arcade anastomotique périfovéolaire, des zones de non-perfusion avec une diminution de la densité des capillaires et parfois la visualisation de microanévrismes. Ces derniers peuvent être moins bien visualisables qu'en angiographie à la fluorescéine en raison d'une diminution du flux vasculaire [15].

Il existe des algorithmes de quantification automatisée de la vascularisation maculaire dans la plupart des appareils OCT-A. Les **figures 5 et 6** montrent des analyses de la ZAC et les densités vasculaires sur les appareils ZEISS Cirrus en mode AngioPlex (**fig. 5**) et Optovue RT Vue-100 (**fig. 6**) respectivement. Il s'agit

là d'une utilisation d'une forme d'intelligence artificielle qui s'imisce déjà dans notre quotidien.

Chez un patient avec une RD avérée, l'intérêt de l'OCT-A est manifeste : les AMIR sont mieux visualisés en OCT-A qu'en rétinophotographie et aussi bien qu'en angiofluorographie grand champ [16]. Le diagnostic différentiel entre NVPR et AMIR se fait aisément lorsqu'on y

confronte le B-scan de l'OCT qui met en évidence un flux vasculaire pré-rétinien en cas de NVPR et intrarétinien en cas d'AMIR. Rappelons l'importance sémiologique de la présence d'AMIRs qui classifient le patient en RD non proliférante sévère ou pré-proliférante avec un risque de néovascularisation à 1 an de 50 %.

Les néovaisseaux pré-rétiniens et pré-papillaires (**fig. 7 à 9**) peuvent être visuali-

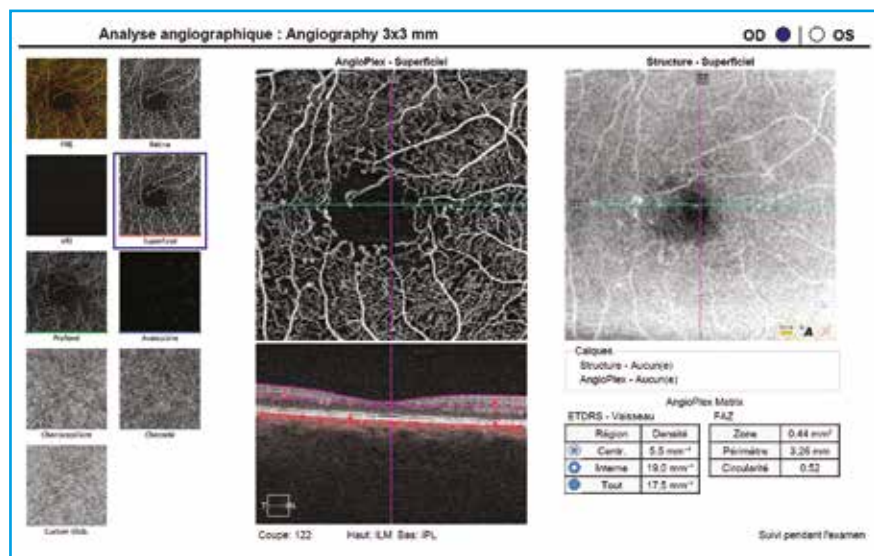


Fig. 5 : OCT-A maculaire sur appareil Cirrus de ZEISS montrant des mesures automatisées de la ZAC.

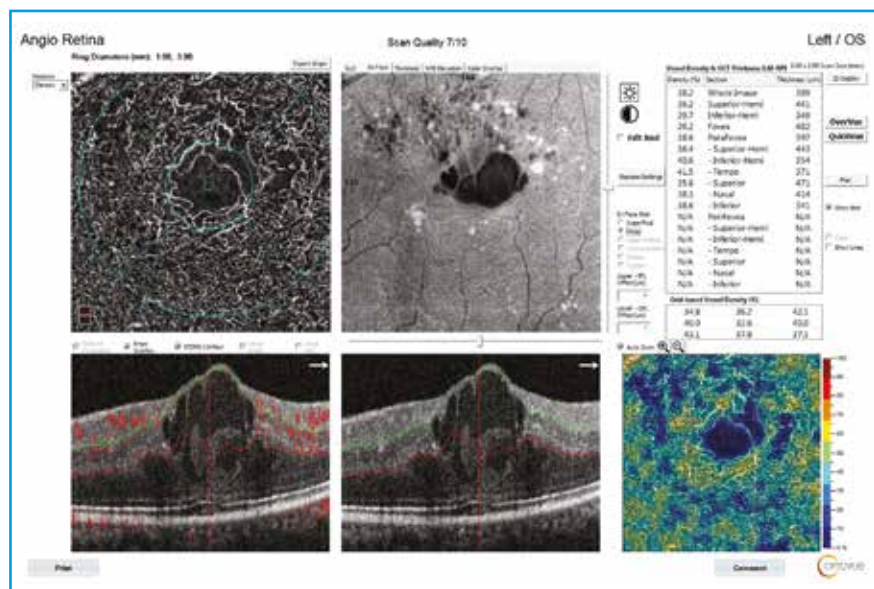


Fig. 6 : OCT-A maculaire sur appareil Optovue RT Vue-100 montrant une analyse automatisée de la vascularisation maculaire.

Revue générale

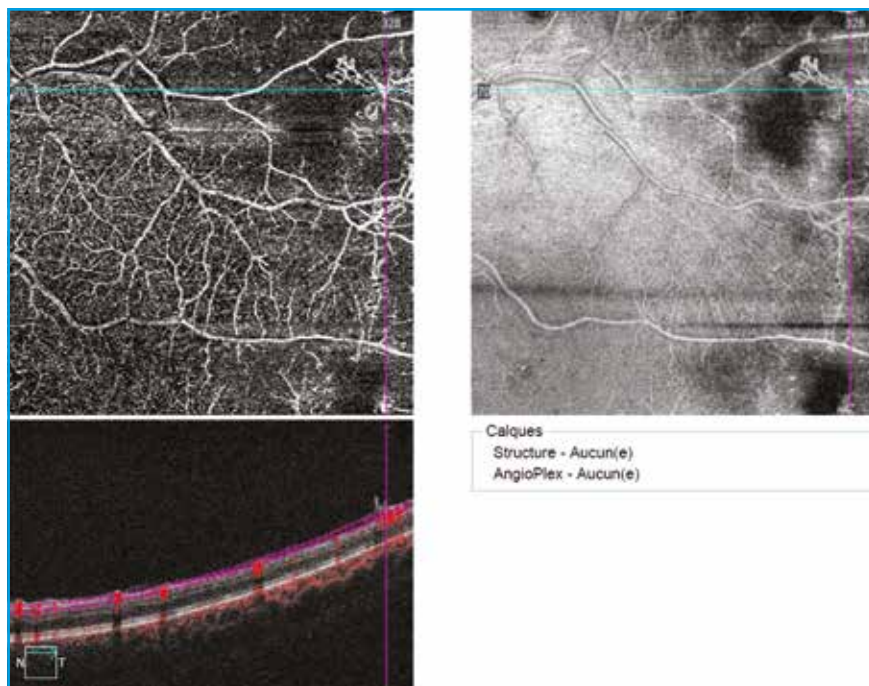


Fig. 7 : AMIRS vue en OCT-A sur appareil Cirrus de ZEISS montrant un flux intrarétinien.

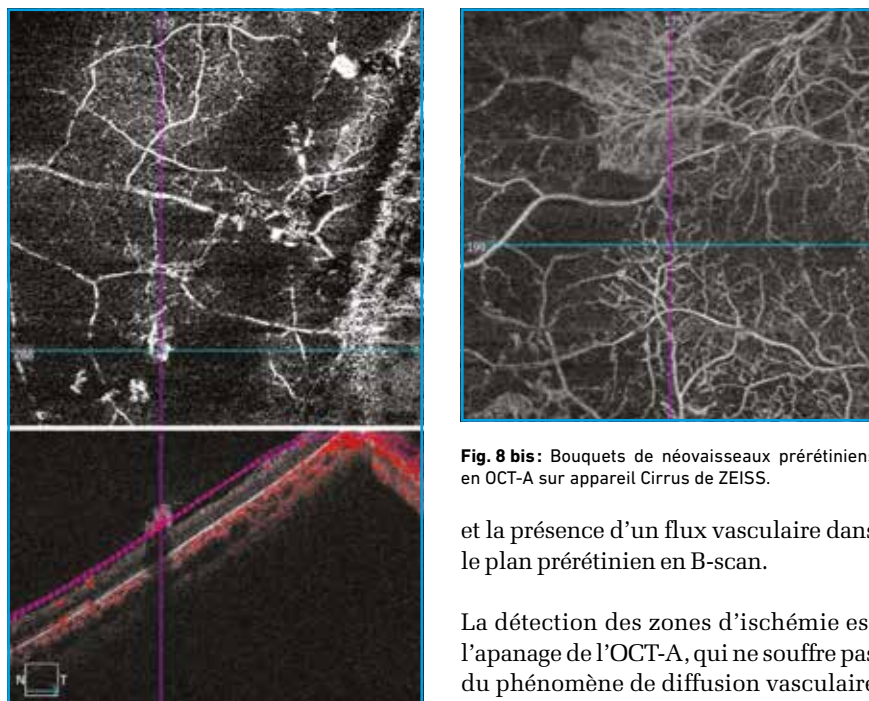


Fig. 8 bis : Bouquets de néovaisseaux pré-rétiniens en OCT-A sur appareil Cirrus de ZEISS.

et la présence d'un flux vasculaire dans le plan pré-rétinien en B-scan.

La détection des zones d'ischémie est l'apanage de l'OCT-A, qui ne souffre pas du phénomène de diffusion vasculaire propre à l'angiographie à la fluorescéine (**fig. 9**). Une corrélation entre zones d'ischémie détectées en OCT-A et remaniement des couches rétinienne sous forme de DRIL (désorganisation des couches internes) détecté en mode B-scan a été

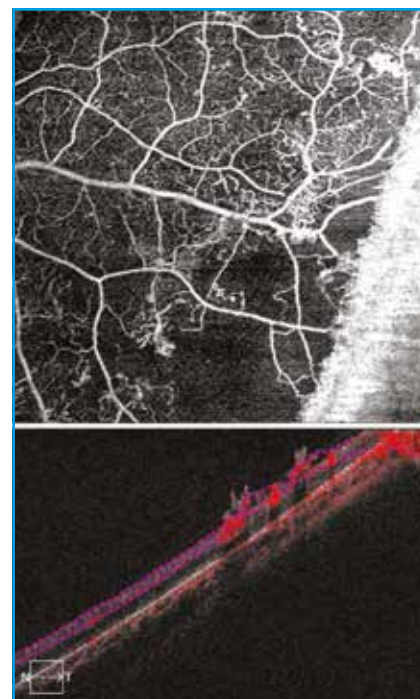


Fig. 9 : AMIRS et néovaisseaux pré-rétiniens de petite taille vus en OCT-A sur appareil Cirrus de ZEISS.

retrouvée [17]. De même, l'OCT-A ne souffre pas de la diffusion depuis les couches choroïdiennes profondes de fluorescéine que l'on voit en angiographie et qui pourrait faussement rassurer sur le degré d'ischémie rétinienne observé, notamment chez les patients en cours de traitement par anti-VEGF [18]. L'OCT-A détecterait mieux l'ischémie que l'angiographie à la fluorescéine et confirme la non-reperfusion des zones ischémiques par le traitement.

L'œdème maculaire visible en OCT-B scan va présenter des zones de non-circulation en OCT-A ou des zones dites de *flow voids* [19]. Même après résolution de l'œdème, on notera que les zones occupées précédemment par les logettes restent non perfusées [19]. L'angiographie fluorescéinique conserve une indication résiduelle en revanche pour la prise en charge des œdèmes focaux par laser, dans la mesure où les microanévrismes et les fuites en résultant sont mieux détectés qu'en OCT-A, permettant ainsi leur traitement guidé. Idem pour l'angiographie

Fig. 8 : Néovaisseaux pré-rétiniens en OCT-A sur appareil Cirrus de ZEISS montrant un flux pré-rétinien.

sés aisément en OCT-A sous la forme de voile en rayon de roue ou bien de réseau vasculaire anarchique sur l'image en face

POINTS FORTS

- L'imagerie ultra-grand champ (UGC) permet en un seul cliché d'appréhender le stade de RD en visualisant les lésions mêmes très périphériques jusqu'à 200°, proposant une classification plus précise que les 7 champs classiques ETDRS.
- L'angiographie à la fluorescéine UGC permet d'affiner la détection des formes de RD avec lésions à prédominance périphérique par rapport à la rétinographie UGC.
- L'OCT-A permet une visualisation souvent de haute qualité des réseaux vasculaires rétinien dans la rétinopathie diabétique. Elle permet de mettre en évidence aussi bien les territoires ischémiques que les anomalies vasculaires type AMIR et néovaisseaux. Les microanévrismes ne sont pas toujours bien vus en raison du flux réduit. L'OCT-A permet un diagnostic précoce grâce à l'analyse des anomalies de la ZAC. Le champ ne cesse de s'étendre pour permettre progressivement la visualisation de la périphérie (qui reste cependant moindre que l'UGC, d'où la nécessité de réaliser des mosaïques sur la plupart des appareils pour l'instant).
- L'imagerie peropératoire a aussi fait des bonds en avant. Grâce à elle, il a été possible d'améliorer la prise en charge des complications du diabète avec la microscopie 3D haute définition et l'OCT peropératoire.

ICG lors de la prise en charge des téléangiectasies capillaires [20].

Un autre avantage net de l'angiographie fluorescéinique est l'obtention rapide d'images en un seul cliché : en effet, même si la réalisation de mosaïques OCT-A permet une exploration de plus en plus loin en périphérie avec une équivalence par rapport à l'angiofluorographie sur la détection des zones de non-perfusion et de néovaisseaux [18, 21], on parvient à faire un cliché angiofluorographique grand champ en une fraction de seconde (aux temps précoces et intermédiaires, largement suffisants) alors que l'OCT-A demande une fixation stable et une bonne coopération de la part du patient, ainsi qu'un temps paramédical.

Pour finir, l'OCT-A est en train d'entrer dans les mœurs pour l'exploration de la rétinopathie diabétique avec le grand avantage d'être non invasive, même si

elle n'a pas fait l'objet d'études de validation pour guider la prise en charge à l'heure actuelle.

■ Imagerie peropératoire

La prise en charge chirurgicale de la rétinopathie diabétique proliférante (RDP), compliquée notamment de décollement de rétine (DR) tractionnel, a été

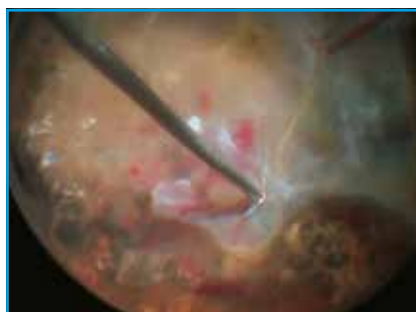


Fig. 10 : Image peropératoire grand champ 3D vue sur système d'imagerie 3D Ngenuity d'Alcon.

améliorée par l'utilisation des systèmes de visualisation peropératoires 3D. Le zoom numérique (nettement plus important que le zoom maximum sur les microscopes optiques) permettant de mieux appréhender la nature des tissus disséqués (vitré, hyaloïde, membrane néovasculaire, rétine) et l'écran de visualisation HD de grande taille permettant de mieux surveiller la périphérie rétinienne lors de la dissection font partie des innovations importantes (**fig. 10**). De même, l'angiofluorographie peropératoire est possible pour diagnostiquer la localisation d'une néovascularisation et préciser au mieux les territoires ischémiques à traiter [22].

L'OCT peropératoire fait également partie des avancées en matière de traitement chirurgical des complications de la RD, en permettant par exemple la vérification *in situ* de l'état maculaire chez un patient opéré d'une hémorragie intravitréenne obturante avec examen préopératoire impossible. Ainsi, on verra s'il est nécessaire de peler une membrane épimaculaire ou pas. De même, l'OCT peropératoire permet la vérification de l'intégrité rétinienne lors de dissections/délamination de la fibrose sur un DR tractionnel, à la recherche d'un trou rétinien iatrogène.

■ Conclusion

Nous constatons, à travers cette revue des avancées de l'imagerie dans la prise en charge de la RD, qu'il y a des examens classiques améliorés par la technologie (rétinophotographies couleur et angiographies à la fluorescéine [UGC]) qui impactent la prise en charge, notamment au niveau des indications de la panphotocoagulation rétinienne. Le développement sans cesse en voie de perfectionnement de l'OCT-A va sans doute conduire vers de nouvelles normes de classification et de *guidelines* décisionnelles tout en utilisant un mode non invasif et reproductible d'imagerie moderne. L'intelligence artificielle est

Revue générale

déjà présente dans l'analyse de la vascularisation maculaire et son rôle sera sûrement déterminant dans la prise en charge de nos patients, laquelle en sera améliorée.

BIBLIOGRAPHIE

1. SANTI P. Le diabète, une maladie qui progresse. *Le Monde*, 30/05/2022.
2. CHOUDHRY N, DUKER JS, FREUND KB *et al.* Classification and Guidelines for Widefield Imaging Recommendations from the International Widefield Imaging Study Group. *Ophthalmol Retina*, 2019;3:843-849.
3. SILVA PS, EL-RAMI H, BARHAM R *et al.* Hemorrhage and/or Microaneurysm Severity and Count in Ultrawide Field Images and Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Photography. *Ophthalmology*, 2017;124:970-976.
4. SILVA PS, CAVALLERANO JD, SUN JK *et al.* Nonmydriatic ultrawide field retinal imaging compared with dilated standard 7-field 35-mm photography and retinal specialist examination for evaluation of diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol*, 2012;154:549-559.e2.
5. PRICE LD, AU S, CHONG NV. Optomap ultrawide field imaging identifies additional retinal abnormalities in patients with diabetic retinopathy. *Clin Ophthalmol*, 2015;9:527-531.
6. SILVA PS, CAVALLERANO JD, SUN JK *et al.* Peripheral lesions identified by mydriatic ultrawide field imaging: distribution and potential impact on diabetic retinopathy severity. *Ophthalmology*, 2013;120:2587-2595.
7. SILVA PS, CAVALLERANO JD, HADDAD NM *et al.* Peripheral Lesions Identified on Ultrawide Field Imaging Predict Increased Risk of Diabetic Retinopathy Progression over 4 Years. *Ophthalmology*, 2015;122:949-956.
8. POURNARAS CJ, TSACOPOULOS M, STROMMER K *et al.* Scatter photocoagulation restores tissue hypoxia in experimental vasoproliferative microangiopathy in minipigs. *Ophthalmology*, 1990;97:1329-1333.
9. HORIE S, KUKIMOTO N, KAMOI K *et al.* Blue Widefield Images of Scanning Laser Ophthalmoscope Can Detect Retinal Ischemic Areas in Eyes With Diabetic Retinopathy. *Asia-Pac J Ophthalmol*, 2021;10:478-485.
10. Fluorescein angiographic risk factors for progression of diabetic retinopathy. ETDRS report number 13. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology*, 1991; 98:834-840.
11. WESSEL MM, AAKER GD, PARLITSIS G *et al.* Ultra-wide-field angiography improves the detection and classification of diabetic retinopathy. *Retina*, 2012;32: 785-791.
12. ASHRAF M, ABDELA O, SHOKROLLAHI S *et al.* Evaluation of diabetic retinopathy severity on ultrawide field colour images compared with ultrawide fluorescein angiograms. *Br J Ophthalmol*, 2023;107:534-539.
13. MARCUS DM, SILVA PS, LIU D *et al.* DRCR Retina Network. Association of predominantly peripheral lesions on ultra-widefield imaging and the risk of diabetic retinopathy worsening over time. *JAMA Ophthalmol*, 2022;140:946-954.
14. DE CARLO TE, CHIN AT, BONINI FILHO MA *et al.* Detection of microvascular changes in eyes of patients with diabetes but not clinical diabetic retinopathy using optical coherence tomography angiography. *Retina*, 2015;35:2364-2370.
15. COUTURIER A, MANÉ V, BONNIN S *et al.* Capillary plexus anomalies in diabetic retinopathy on optical coherence tomography angiography. *Retina*, 2015;35:2384-2391.
16. WANG M, GARG I, MILLER JB. Wide Field Swept Source Optical Coherence Tomography Angiography for the Evaluation of Proliferative Diabetic Retinopathy and Associated Lesions: A Review. *Semin Ophthalmol*, 2021;36: 162-167.
17. DAS R, SPENCE G, HOGG RE *et al.* Disorganization of inner retina and outer retinal morphology in diabetic macular edema. *JAMA Ophthalmol*, 2018;136:202-208.
18. COUTURIER A, REY PA, ERGINAY A *et al.* Widefield OCT-Angiography and Fluorescein Angiography Assessments of Nonperfusion in Diabetic Retinopathy and Edema Treated with Anti-Vascular Endothelial Growth Factor. *Ophthalmology*, 2019;126: 1685-1694.
19. MANÉ V, DUPAS B, GAUDRIC A *et al.* Correlation between cystoid spaces in chronic diabetic macular edema and capillary nonperfusion detected by optical coherence tomography angiography. *Retina*, 2016;36:S102-S110.
20. CASTRO FARIAS D, MATSUI SERRANO R *et al.* Indocyanine green angiography for identifying telangiectatic capillaries in diabetic macular oedema. *Br J Ophthalmol*, 2020;104:509-513.
21. RUSSELL JF, FLYNN HW JR, SRIDHAR J *et al.* Distribution of diabetic neovascularization on ultra-widefield fluorescein angiography and on simulated widefield oct angiography. *Am J Ophthalmol*, 2019;207:110-120.
22. IMAI H, TETSUMOTO A, INOUE S *et al.* Intraoperative Three-Dimensional Fluorescein Angiography-Guided Pars Plana Vitrectomy for the Treatment of Proliferative Diabetic Retinopathy: The Maximized Utility of the Digital Assisted Vitrectomy. *Retina*, 2023;43:359-362.

F. Devin, F. Matonti et C. Morel ont déclaré être consultants pour Alcon.
Les autres auteurs ont déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

■ Revues générales

Les limites de l'OCT-A

RÉSUMÉ : L'OCT-angiographie (OCT-A) est une technique d'imagerie OCT permettant d'analyser la perfusion vasculaire de manière non invasive et rapide. L'OCTA présente des limites techniques qui peuvent générer des artéfacts pouvant perturber l'interprétation, mais également des limites dans son champ d'investigation. Tous ces éléments doivent être connus pour une analyse efficace et juste du flux vasculaire.



A. EL MAFTOUHI
Centre ophtalmologique de Rive, GENÈVE.
CHNO des Quinze-Vingts, PARIS.

L'OCT-A s'est imposée comme un complément dans l'analyse globale de l'OCT, permettant d'apporter des informations fonctionnelles sur le flux circulatoire sanguin de manière non invasive. La sémiologie angiographique classique n'est pas transposable à l'OCT-A qui dispose de sa propre sémiologie dépendant des caractéristiques du signal de décorrélation et de ses limites. Nous exposerons les différentes limites de cet examen, tant en termes d'acquisition que d'analyse, limites qui peuvent aboutir à des erreurs d'interprétation.

■ L'OCT-A : principe

L'OCT-A est souvent ramenée de manière simpliste à une technique permettant de détecter le flux sanguin qui circule dans la colonne vasculaire. Il convient

de ramener cette définition à un concept plus fondamental afin de mieux en comprendre les limites. L'OCT-A est une différence de contraste entre le tissu statique matérialisé par les différentes couches rétinienne et le tissu dynamique représenté par les vaisseaux sanguins et leurs flux pulsatiles entre plusieurs B-scans de même localisation [1].

Le nombre de B-scans comparés varie en fonction de l'algorithme de chaque système OCT.

Pour chaque localisation, un à plusieurs passages de coupes sont réalisés successivement au même endroit, ce qui permet d'évaluer les différences de signal entre les structures anatomiques statiques et les érythrocytes en mouvement. La variation du bruit de la colonne hématique entre ces coupes est appelée amplitude de décorrélation (**fig. 1**).

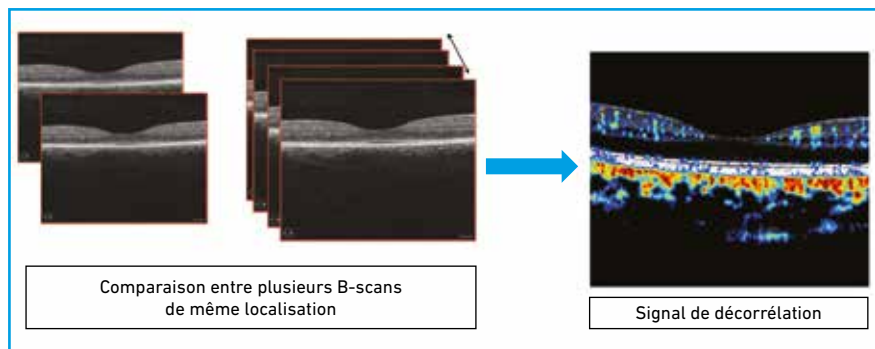


Fig. 1 : La comparaison entre différents B-scans de même localisation va permettre de détecter des changements de bruit dans la colonne vasculaire matérialisant un contraste qui va générer un signal de décorrélation, témoin de la présence d'un flux vasculaire.

Revue générale

On distingue deux procédés d'analyses :

1. SSADA (Split spectrum amplitude decorrelation algorithm)

Le logiciel du SSADA dégrade volontairement la résolution axiale afin qu'elle soit égale à la résolution transversale pour réaliser une analyse cubique selon le principe du voxel et pour augmenter de manière artificielle la sensibilité transversale (**fig. 2**).

La diminution de la résolution axiale entraîne une réduction du bruit de l'image, permettant d'isoler la réflectivité des vaisseaux et des capillaires rétiens. Les différents B-scans décorrés

obtenus sont ensuite moyennés entre eux pour une meilleure visualisation des capillaires. La spécificité de l'OCT-A est matérialisée par un excellent contraste entre le signal de décorrélation et le bruit de fond de la projection [2].

2. Full spectrum

La technologie du "full spectrum" utilise l'ensemble du spectre, aboutissant à des images qui présentent plus de bruit et qui nécessitent souvent de comparer davantage de B-scans (au minimum quatre) pour détecter un signal de décorrélation, augmentant également le temps d'acquisition (**fig. 3**). Différents traitements d'images sont utilisés pour compenser ce

bruit, comme des traitements gaussiens pour lisser la projection OCT-A ou une sommation de plusieurs cubes OCT-A.

Limites de l'acquisition en OCTA

L'OCT-A rencontre les problématiques inhérentes à l'OCT structuré avec les troubles des milieux impactant la qualité des images. L'acquisition de l'image en mode Cube, à partir des multiples B-scans, présente un temps d'acquisition plus long que l'OCT B-scan et rend l'examen plus sensible à la qualité de fixation mais également aux différents artefacts de mouvements. Ainsi, le temps d'acquisition est un critère primordial lorsque l'on souhaite utiliser l'OCT-A dans sa pratique quotidienne.

La résolution du Cube en OCT-A va dépendre du nombre de B-scans qui composent celui-ci et de l'espacement entre les différentes coupes. En effet, plus dense sera l'acquisition, meilleur sera le rendu de la projection en face (**fig. 4**).

Une mydriase est nécessaire pour optimiser la qualité des clichés et améliorer le tracking lors de l'acquisition. Les fenêtres d'acquisition en OCT-A restent relativement limitées en *Spectral domain* (SD), avec une fenêtre d'acquisition maximum de 12 × 12 mm et la possibilité de réaliser des composites. L'accès à la périphérie rétinienne en SD OCT reste relativement limité (**fig. 5**). De nouveaux OCT-A Widefield utilisant la technologie du *Swept Source* permettent des acquisitions dites "one shot" avec des fenêtres d'acquisition de 26 × 21 mm offrant une vue de 130°, et avec un composite, une vue de 200°, avec un accès confortable à l'analyse de la perfusion périphérique [3].

Cette technologie est encore peu répandue en raison de son prix relativement élevé, mais il ne fait aucun doute qu'elle va se généraliser très prochainement (**fig. 6**).

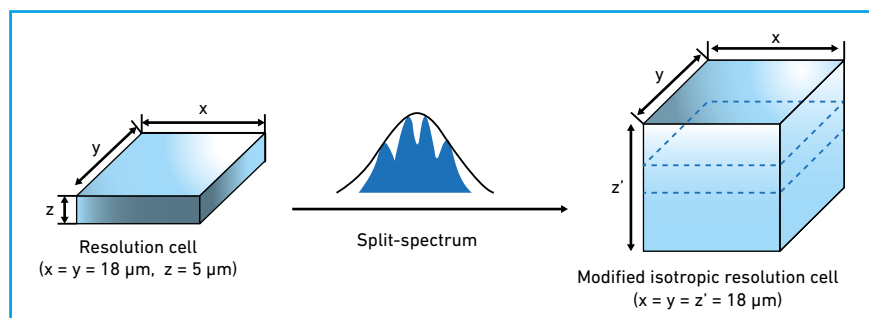


Fig. 2 : L'algorithme du SSADA va dégrader la résolution axiale pour qu'elle soit égale à la résolution transversale afin de permettre une analyse cubique reprenant le principe du Voxel.

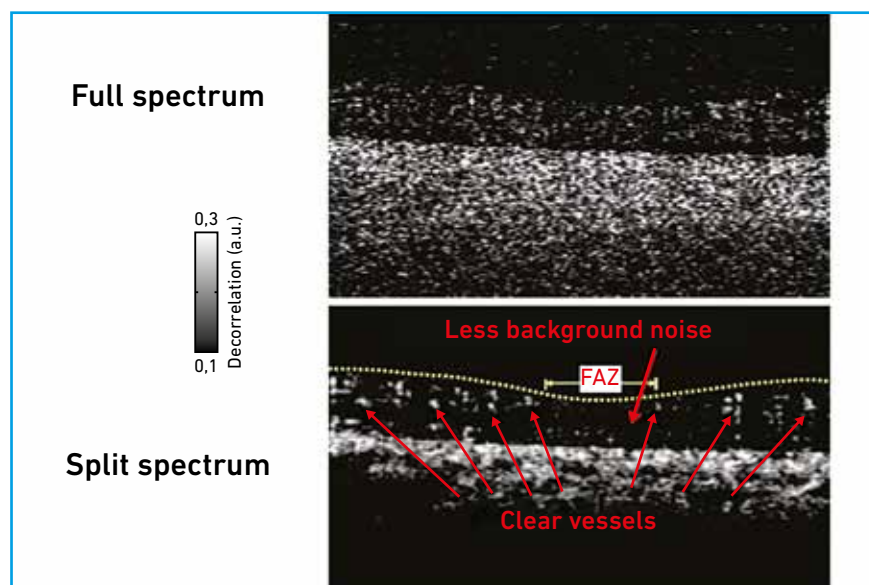


Fig. 3 : Différence entre les deux algorithmes utilisés dans les différents machines OCT-A expliquant les différences de contrastes.

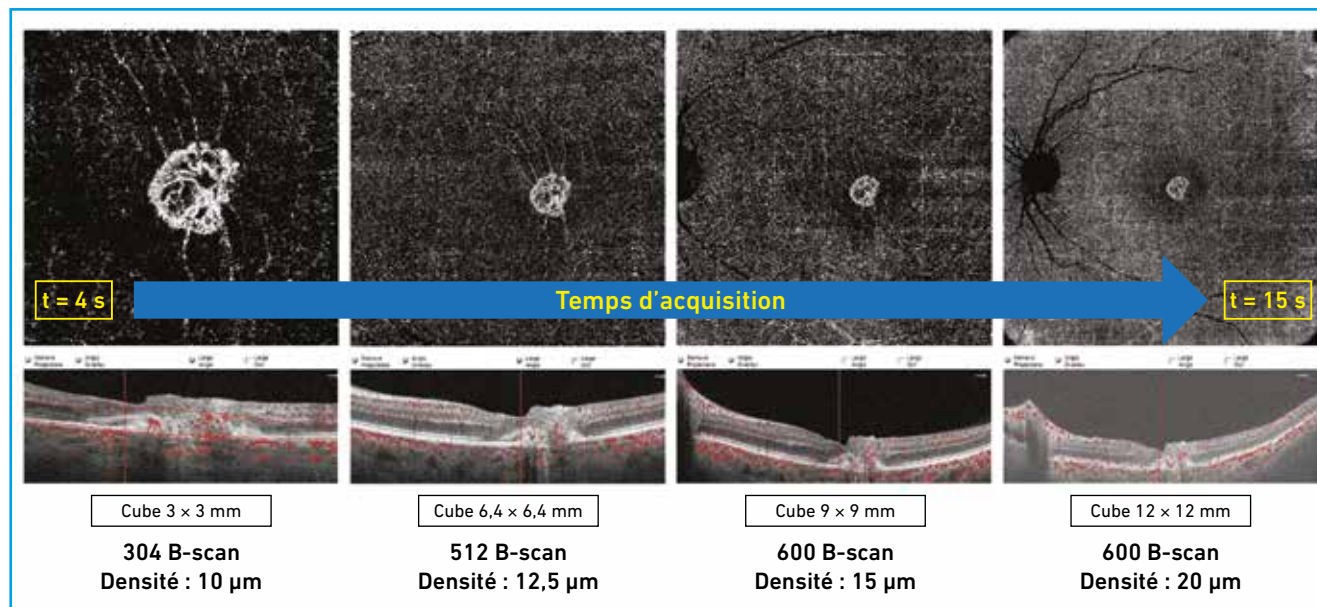


Fig. 4 : Différentes tailles de cube en OCT-A et leur résolution en fonction du temps d'acquisition. Plus la surface augmente, plus le temps d'acquisition augmente et plus la résolution diminue.

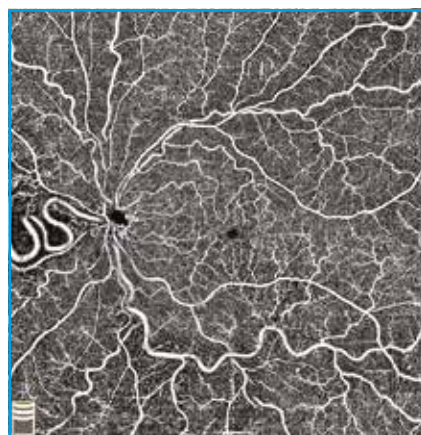


Fig. 5 : Composite de quatre cubes de 9 × 9 mm en SD OCT (Solix, Visionix) permettant d'avoir un accès à la moyenne périphérie limitée.

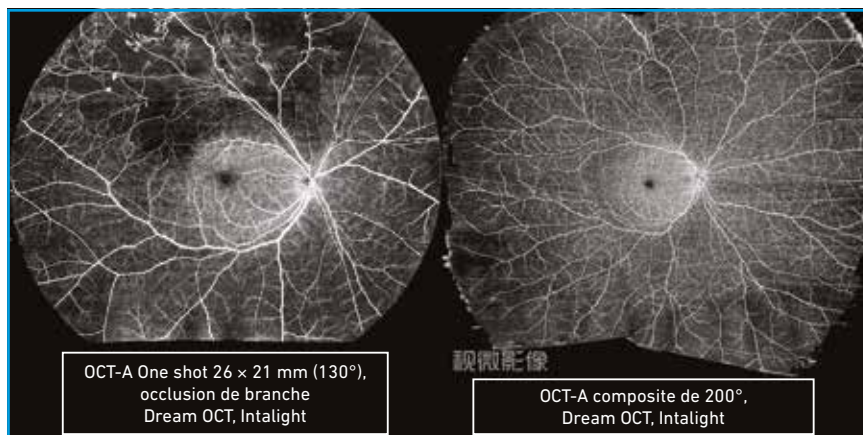


Fig. 6 : Cube OCT-A de 26 × 21 mm d'un OCT Swept Source (Dream OCT, Intalight) offrant une analyse de la perfusion vasculaire périphérique dans ce cas d'une occlusion de branche. Avec un composite de plusieurs cubes, une visualisation de 200° est possible.

Limites de détection du flux

1. Artéfacts générant un signal de décorrélation

En OCT-A, il faut partir du principe que tout signal de décorrélation n'est pas toujours synonyme de flux. En effet, tous les éléments qui peuvent générer du contraste, tels que des exsudats, une migration de pigment, des hémorragies

peuvent être à l'origine d'un signal de décorrélation artéfactuel. L'atrophie de l'épithélium pigmentaire va produire un effet fenêtre avec accentuation du signal sur la choroïde par absence de l'épithélium pigmentaire et générer un signal de décorrélation.

L'OCT-A doit systématiquement être confrontée à l'OCT structural "en face", à l'OCT-A superposée sur les B-scans et enfin, au B-scan conventionnel, pour

être interprétée et s'affranchir des faux positifs (**fig. 7**).

Il existe également une projection miroir artéfactuelle des vaisseaux rétiens superficiels dont on retrouve le signal au niveau de la membrane de Bruch lors de l'analyse de cette zone d'intérêt. Cette visualisation artéfactuelle est liée à l'ombrage partiel des vaisseaux superficiels dont le diamètre varie en fonction du flux pulsatile. Cet ombrage partiel va

Revue générale

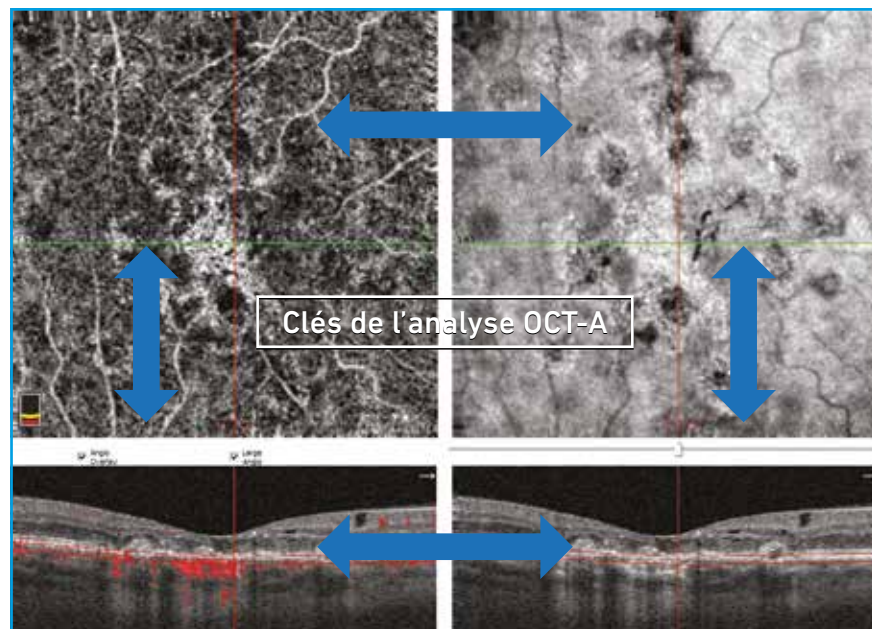


Fig. 7 : Atrophie maculaire avec Drusen calcifiés générant un signal de décorrélation artificiel initié par une atrophie de l'épithélium pigmentaire induisant un effet fenêtre au niveau de la choroïde. La comparaison entre l'OCT-A, l'OCT en "face", l'OCT-A superposé sur le B-scan et le B-scan permet de confirmer ce signal artificiel.

produire des différences de réflectivité plus notables au niveau du complexe, et plus précisément entre la couche des segments externes et la membrane de Bruch, structures qui en règle générale sont très

réflectives en OCT. Ce contraste entre les différents passages, lié aux modifications de la lumière vasculaire, est à l'origine de ce signal de décorrélation dans cette localisation (**fig. 8A et 8B**). L'existence

de cette projection artificielle doit être connue de tous pour éviter toute fausse analyse.

Il existe désormais des outils de suppression de ces projections (**fig. 9**) permettant d'une part, de simplifier la segmentation, et d'autre part, de quantifier de manière précise la densité vasculaire au niveau du plexus profond qui est également impacté [4].

2. Amplitude de décorrélation et vitesse de flux

L'intensité du signal de décorrélation n'est pas complètement proportionnelle à la vitesse de flux [5].

Il convient de rappeler que l'OCT-A n'est qu'une capture statique du flux vasculaire à un instant défini. Il existe un seuil limite de sensibilité de détection du flux qui est proportionnel au temps séparant les différents B-scans (passages) successifs. Plus on augmente le temps d'inter-scan entre les différents B-scans, plus on est susceptible de détecter les flux de bas débit, mais l'angiogramme devient plus sensible aux saccades et le bruit ang-

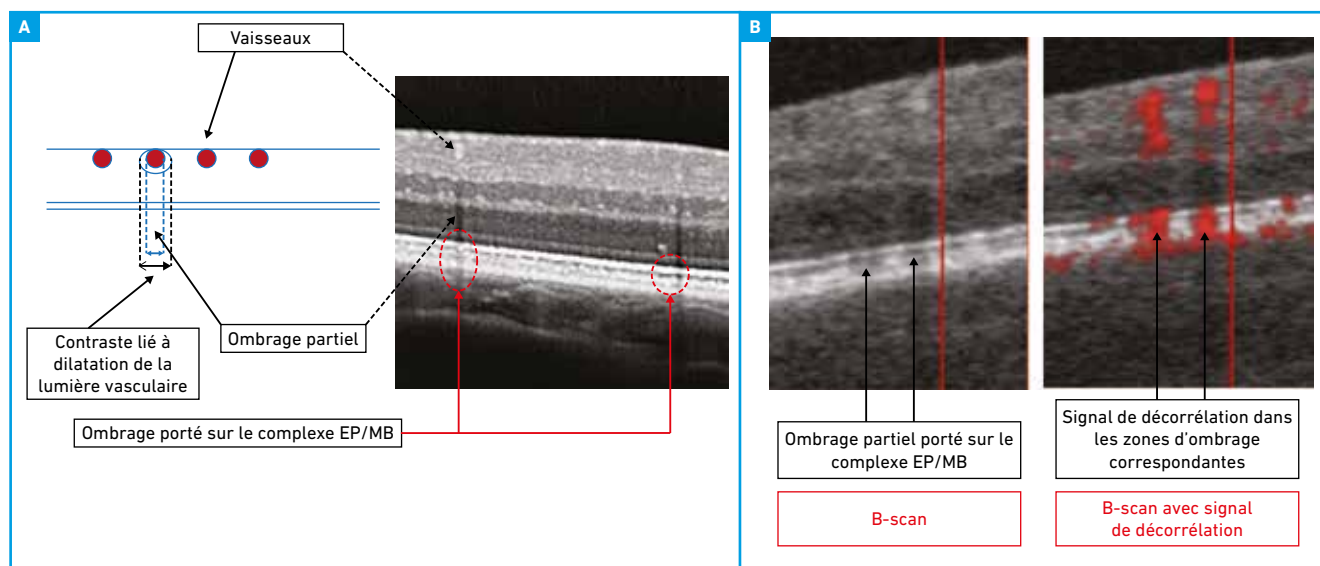


Fig. 8A : Projection artificielle des vaisseaux superficiels au niveau de la membrane de Bruch liée à l'ombrage partiel des vaisseaux superficiels générant un contraste particulièrement marqué au niveau des couches réfléchissantes du complexe segment externe EP/MB à l'origine de ce signal de décorrélation dans une région connue pour son absence de flux. **B :** Ombrage partiel des vaisseaux superficiels produisant un ombrage au niveau du complexe EP/MB s'étendant de la couche des segments externes à la membrane de Bruch et produisant un contraste de réflectivité générant un signal de décorrélation notifié en rouge sur les zones correspondantes.

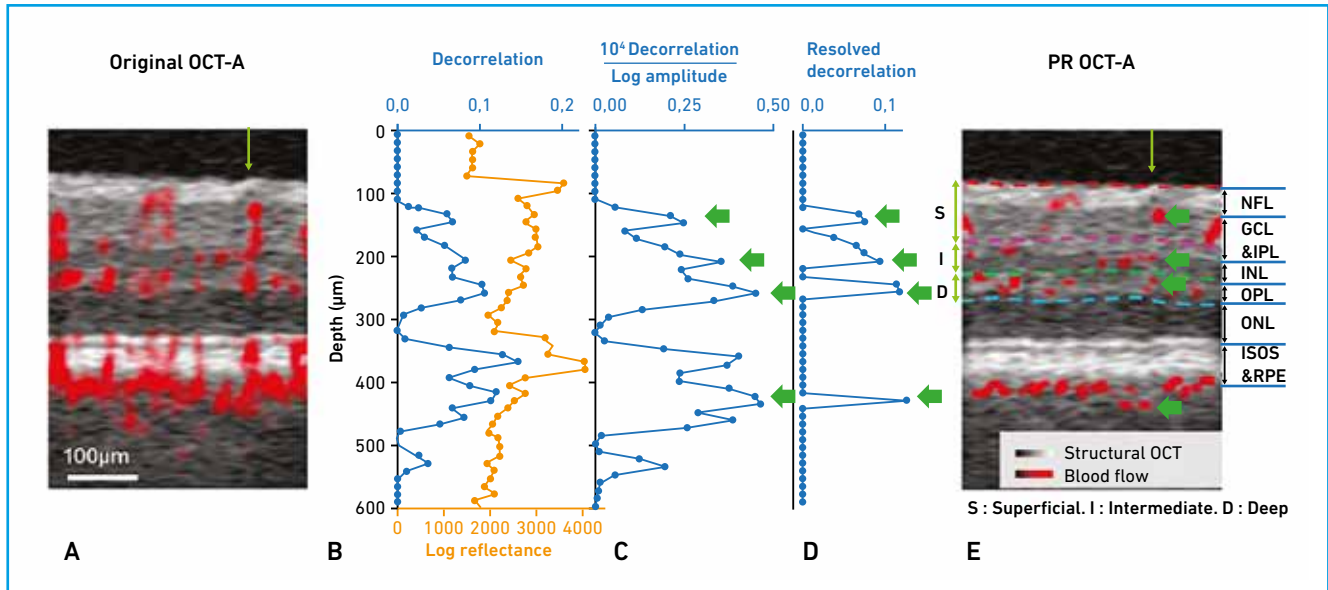


Fig. 9 : PAR (Projection Artifact Removal) est un logiciel de suppression des artefacts de projections en OCT-A, développé par David Huang, co-inventeur de l'OCT. Les différents niveaux de vascularisation sont mieux individualisés après application de l'algorithme.

mente. Il convient d'avoir un bon compromis entre la vitesse d'acquisition et la densité du cube. De petits vaisseaux tels que les capillaires ou la choriocapillaire peuvent avoir des flux en dessous du seuil de détection (approximativement en dessous de 0,3 mm/s) et ne pas géné-

rer de signal de décorrélation. On comprend donc pourquoi certaines lésions comme certains microanévrismes, pourtant bien visualisés en angiographie à la fluorescéine, ne sont pas visibles en OCT-A, soit car le flux est turbulent et de bas niveau, soit car le microanévrisme

s'est occlus spontanément (**fig. 10**). D'autres lésions telles que des dilatactions polypoïdales peuvent présenter cette limite de détection [5].

D'autre part, au-delà d'un certain seuil, le flux et le signal de décorrélation ne

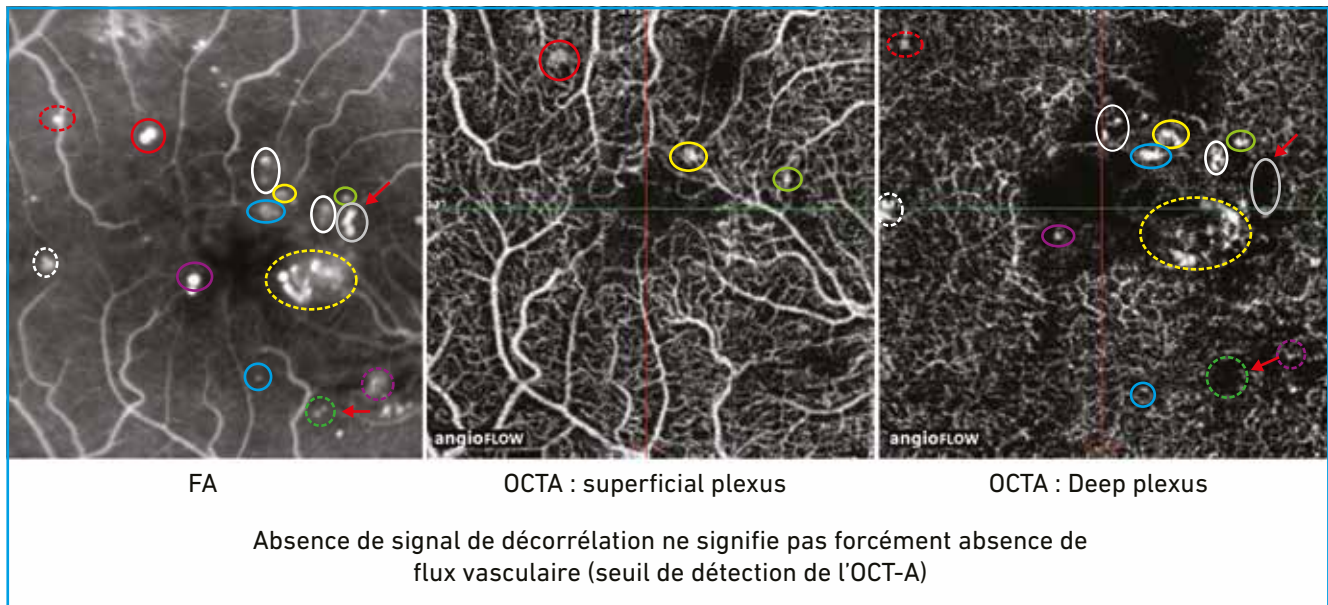


Fig. 10 : Comparaison entre l'angiographie à la fluorescéine et l'OCT-A d'un patient diabétique. Tous les microanévrismes ne sont pas perçus en OCT-A (**flèche rouge**), soit car le flux est turbulent ou de bas bruit et passe en dessous du seuil de détection, soit car ils se sont occlus spontanément.

Revue générale

seront plus proportionnels : on parle alors de saturation du signal de décorrélation.

Les troncs choroïdiens ne génèrent pas de signal en OCT-A car la vitesse de flux est tellement rapide que le logiciel ne détecte pas de différence de contraste entre les différents B-scans. Ce phénomène est appelé “the fringe washout”.

En revanche, lors de l’atrophie de l’épithélium pigmentaire, il existe un effet “fenêtre” du signal augmentant le contraste de la choroïde et rendant plus sensible la détection du flux intra-

choroïdien. On peut alors observer un signal de décorrélation des troncs (fig. 11).

Il n’existe pas à ce jour de quantification précise de la vitesse de flux sur les OCT commerciaux. Cependant, de nouveaux logiciels sont en cours de développement, tel que le logiciel VISTA (Variable Interscan Time Analysis) [6] permettant une graduation de la vitesse de flux. L’analyse du signal va se faire en modulant les temps de présentation des différents B-scans comparés de 1,5 ms à 3 ms pour rendre l’algorithme plus sensible aux faibles variations de flux (fig. 12).

3. Variation de l’intensité du signal de décorrélation

L’expérience en OCT-A nous montre des variations de l’intensité du signal de décorrélation avec des lésions quiescentes qui peuvent présenter un signal de faible intensité.

Quels sont les éléments qui peuvent influencer le signal de décorrélation ?

>>> Le focus lors de l’acquisition

L’OCT-A n’échappe à la règle d’acquisition de l’OCT structural défini par

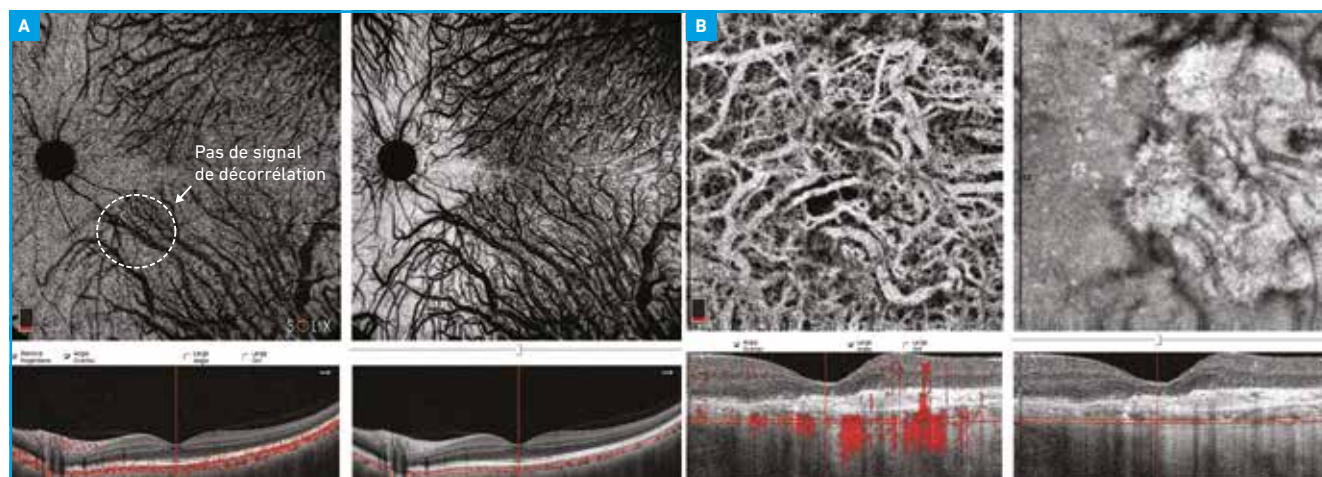


Fig. 11 A : OCT-A de la choroïde apparaissant en hyposignal par absence de signal de décorrélation en raison d’une vitesse de flux trop rapide. **B :** OCT-A de la choroïde en cas d’atrophie de l’épithélium pigmentaire où l’on observe un effet fenêtre du signal offrant plus de contraste pour détecter le flux choroïdien et expliquant le signal de décorrélation des troncs choroïdiens.

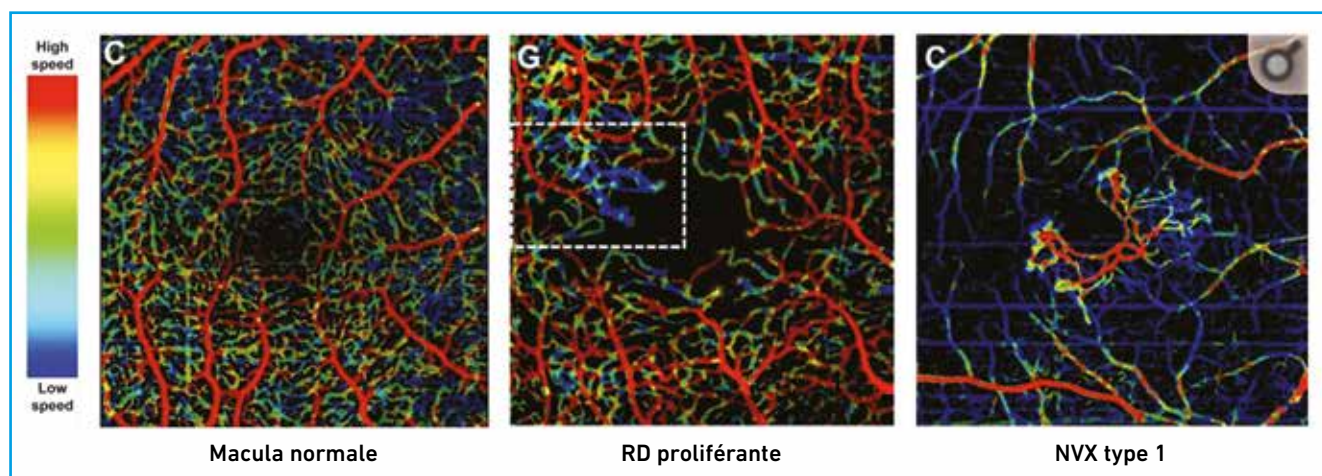


Fig. 12 : Logiciel VISTA (SSOCT, 400 000 A-scan/s) permettant de grader le flux vasculaire avec une échelle couleur et d’observer différentes vitesses de flux.

la transformée de Fourier, à savoir que l'on doit optimiser le focus pour améliorer le signal sur bruit en fonction de la profondeur de la zone d'intérêt à étudier. Ainsi, lorsque l'on veut détecter des néovaisseaux, on utilisera la focale choroïdienne ou EDI (*Enhanced Depth Imaging*).

>>> La qualité du SNR (*Signal Noise Ratio*)

Les troubles des milieux, tout comme l'OCT structurel, peuvent affecter la qualité du signal et constituer une des limites de l'OCT-A.

>>> Intégrité de l'épithélium pigmentaire

La qualité de l'épithélium pigmentaire va influencer le niveau du signal de décorrélation. En effet, plus l'épithélium est sain, plus son niveau d'absorption est maximal et plus le signal de décorrélation qui va en découler sera faible. Par opposition, plus l'épithélium va se charger en lipofuscine, plus le signal va se diffracter, offrant ainsi un signal de décorrélation plus élevé en rétro-épithélial.

POINTS FORTS

- Tout signal de décorrélation n'est pas synonyme de flux (attention aux artéfacts).
- Toujours comparer l'OCT-A à l'OCT-A superposée sur le B-scan, à l'OCT "en face" et au B-scan.
- Une absence de signal en OCT-A ne signifie pas forcément une disparition des vaisseaux ou une absence de flux.
- La projection OCT-A est dépendante de la qualité du slab.

La pigmentation de l'épithélium, différente selon les individus, va également influencer le niveau de signal (*fig. 13*).

4. OCT-A : les limites de la segmentation

Chaque logiciel d'OCT-A dispose d'une segmentation automatique permettant de distinguer le plexus vasculaire superficiel dans la couche des cellules ganglionnaires, le plexus profond dans la couche de la nucléaire interne, une segmentation de la plexiforme interne à la membrane de Bruch et une segmentation de la choriocapillaire.

La segmentation automatisée doit être analysée avec beaucoup de discernement car elle peut générer des artéfacts modifiant la projection en face de l'OCT-A (*fig. 14*). L'épaisseur du slab doit être proportionnelle à la lésion étudiée afin d'obtenir plus de détails sur l'étendue de la lésion (*fig. 15*). Il faut garder à l'esprit que nous analysons des lésions en 3D et que parfois, plusieurs projections en OCT-A sont nécessaires pour représenter l'ensemble de la lésion.

Une des limites de l'OCT-A a longtemps été les décollements de l'épithélium

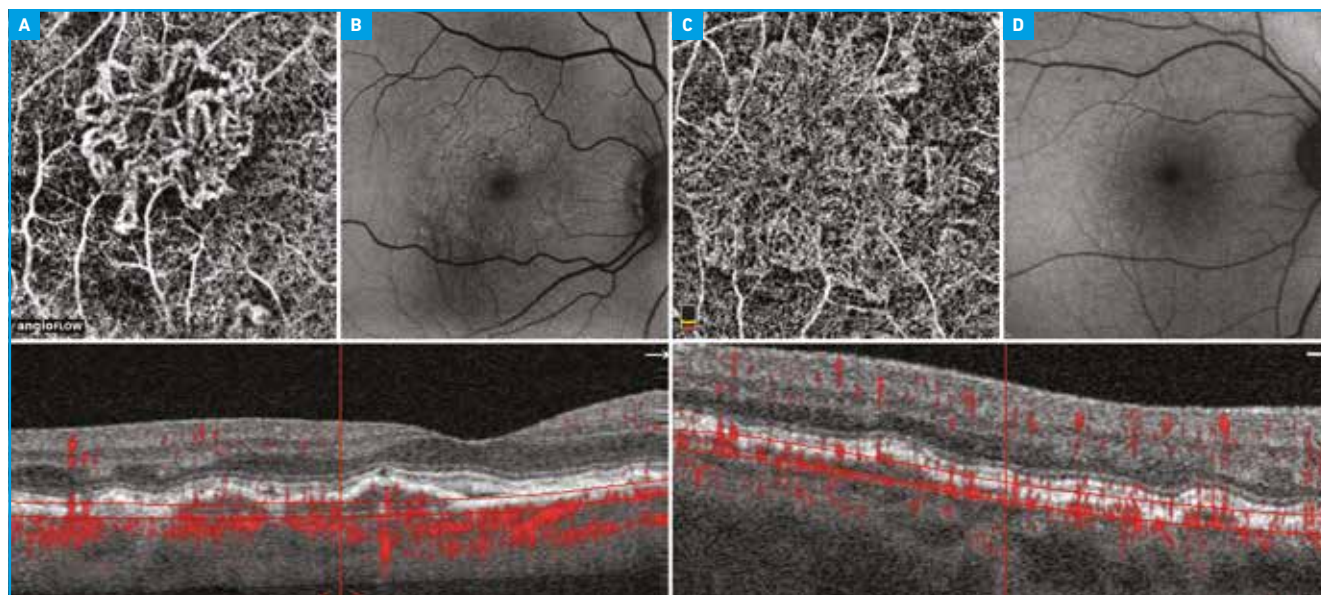


Fig. 13A et B : Néovaisseaux de type 1 quiescents en OCT-A. Le signal de décorrélation est évident avec un épithélium pigmentaire infiltré par lipofuscine avec une hyper-autofluorescence bien visible. **B et C :** Néovaisseaux de type 1 quiescents avec un signal de décorrélation de bas bruit. L'épithélium pigmentaire est sain sans signe d'hyper-autofluorescence induisant une absorption maximale du signal OCT.

Revue générale

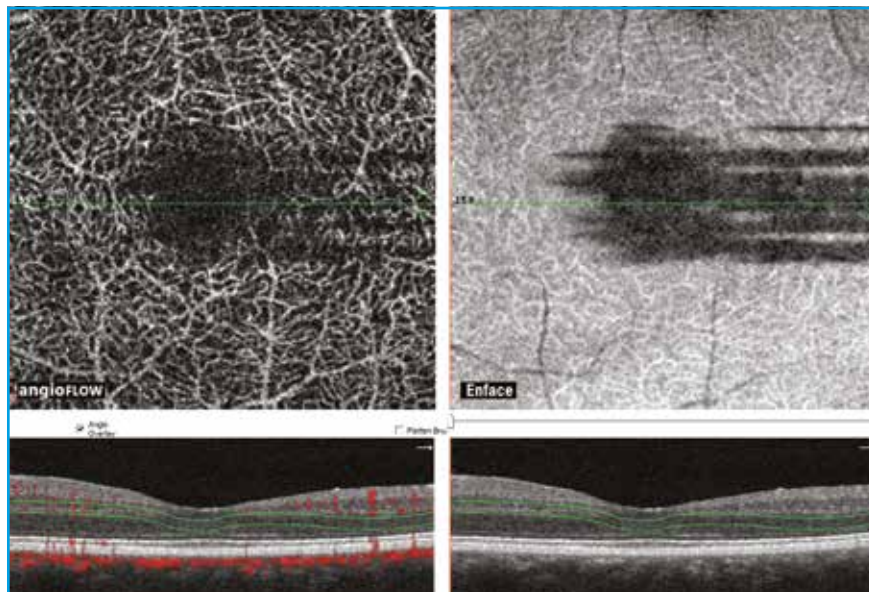


Fig. 14 : OCT-A avec une segmentation irrégulière induisant un artéfact prenant la forme d'un ombrage sur l'OCT-A et l'OCT "en face" simulant des zones d'hypoperfusions.

pigmentaire car la segmentation était souvent mise en défaut en raison de la désorganisation du tissu rétinien. Pour ces lésions, la qualité de la segmentation de l'épithélium pigmentaire et de

la membrane de Bruch est primordiale. L'usage du *deep learning* sur les logiciels de dernière génération a permis d'améliorer la performance de la segmentation automatique et autorise une

meilleure visualisation des néovaisseaux choroïdiens notamment au sein des DEP (**fig. 16**).

Des outils de correction de la segmentation sont disponibles sur nos machines avec des outils dits de propagation, qui après seulement deux B-scans corrigés, étendent la correction à l'ensemble du cube (**fig. 17**). Des segmentations manuelles peuvent être réalisées à défaut.

La segmentation automatisée doit être analysée avec beaucoup de discernement car elle peut générer des artéfacts modifiant la projection de l'angio-OCT. Cette analyse automatisée doit être contrôlée systématiquement sur le cliché B-scan correspondant, et à défaut, utiliser une segmentation manuelle adaptée en épaisseur et en profondeur.

Conclusion

L'OCT-A est une technique d'imagerie non invasive et rapide, qui permet de renseigner l'état de la vascularisation

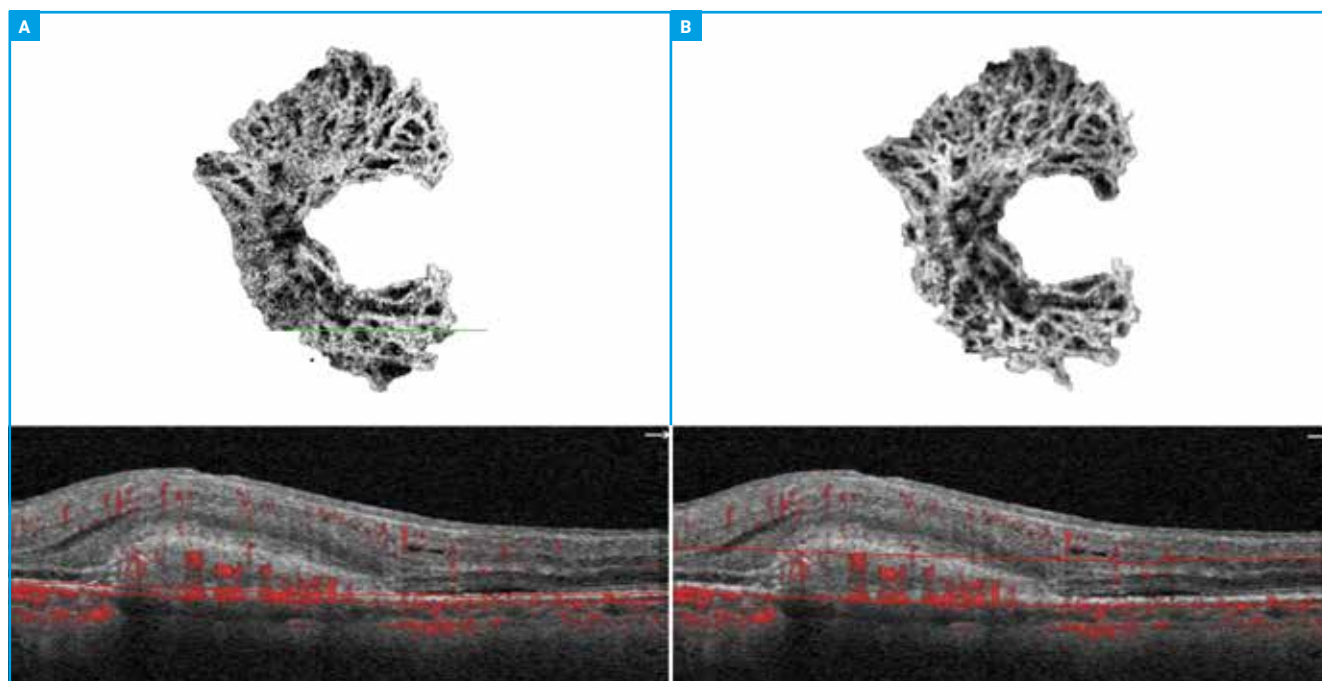


Fig. 15A : OCT-A d'un néovaisseau de type 2 avec une segmentation portée sur la membrane de Bruch. L'architecture du néovaisseau perd en précision. **B :** OCT-A du même néovaisseau avec une segmentation proportionnelle à la lésion. Les détails de l'architecture néovasculaire sont plus visibles.

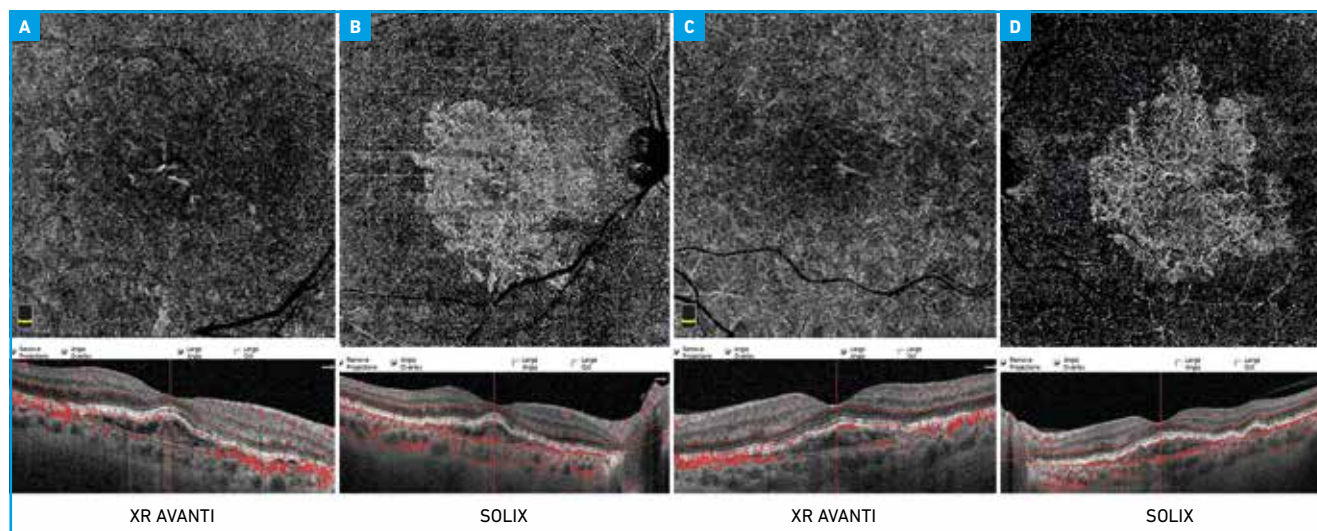


Fig. 16A, B, C et D : Comparaison OCT-A de deux patients entre deux OCT SD de génération différente où l'on observe l'amélioration de la segmentation par le *deep learning* et une meilleure mise en évidence des néovaisseaux de type 1 dans des DEP vascularisés.

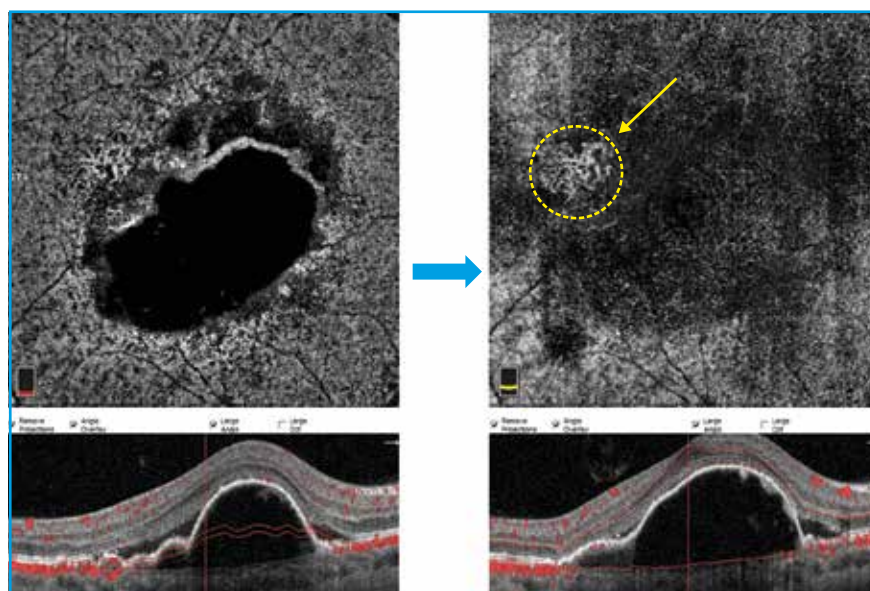


Fig. 17 : Outil de propagation permettant de corriger seulement la segmentation sur quelques B-scans. La correction est ensuite appliquée à l'ensemble du Cube. On note la mise en évidence des néovaisseaux dans l'encoche du DEP après modification de la segmentation.

3. RIPA M, MOTTA L, FLORIT T *et al.* The Role of Widefield and Ultra Widefield Optical Coherence Tomography in the Diagnosis and Management of Vitreoretinal Diseases. *Diagnostics (Basel)*, 2022;12:2247.
4. ZHANG M, HWANG TS, CAMPBELL JP *et al.* Projection-resolved optical coherence tomographic angiography. *Biomed Opt Express*, 2016;7:816-828.
5. SPAIDE RF, KLANCNIK JM JR, COONEY MJ. Retinal vascular layers imaged by fluorescein angiography and optical coherence tomography angiography. *JAMA Ophthalmology*, 2015;133:45-50.
6. ARYA M, RASHAD R, SOROUR O *et al.* Optical coherence tomography angiography (OCTA) flow speed mapping technology for retinal diseases. *Expert Rev Med Devices*, 2018;15:875-882.

rétinienne. Elle dispose d'une séméiologie propre et la connaissance de ses principes techniques permet d'en définir les limites pour s'affranchir des artefacts et des erreurs d'interprétation. Les récentes évolutions de l'OCT-A la rendent plus accessible et certains facteurs limitatifs tel que l'accès à la perfusion périphérique sont en passe d'être dépassés.

BIBLIOGRAPHIE

1. LUMBROSO B, HUANG D, JIAN Y *et al.* Clinical guide to Angio-OCT. Jaypee ISBN:978-993_5152-399-4.
2. JIA Y, TAN O, TOKAYER J *et al.* Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography. *Opt Express*, 2012;20: 4710-4725.

L'auteur a déclaré être consultant pour Visionix et pour Intalight.

I Toxicités médicamenteuses rétinienne

Toxicité rétinienne aux antirétroviraux



C. ROHART

Centre ophtalmologique d'imagerie et de laser (CIL) et Hôpital Cochin, PARIS.

La toxicité aux antirétroviraux concerne principalement deux molécules : le ritonavir (Norvir) et la didanosine (Videx), utilisées dans le traitement du virus de l'immunodéficience humaine (VIH).

Le **ritonavir** est une antiprotéase. La physiopathologie est mal connue et peu de cas de toxicité ont été rapportés. La toxicité rétinienne survient après plus de dix-huit mois de traitement, et le plus souvent, une insuffisance hépatique est associée. Roe *et al.* ont rapporté le premier cas en 2011 [1]. Une réversibilité partielle de l'atteinte est possible. Les patients sont asymptomatiques au stade précoce puis il peut y avoir une baisse d'acuité visuelle bilatérale [2]. En imagerie multimodale, trois stades sont décrits. Dans un premier temps, il existe des dépôts cristallins à l'aspect réfringent. Puis apparaissent des kystes intrarétiniens et des télangiectasies maculaires [3, 4]. Le stade ultérieur est l'atrophie chorio-rétinienne maculaire bilatérale, asymétrique et extensive. Le



Fig. 1 : Toxicité au ritonavir. Rétinophotographie de l'œil droit et gauche. Atrophie maculaire périfovéolaire et cristaux maculaires.

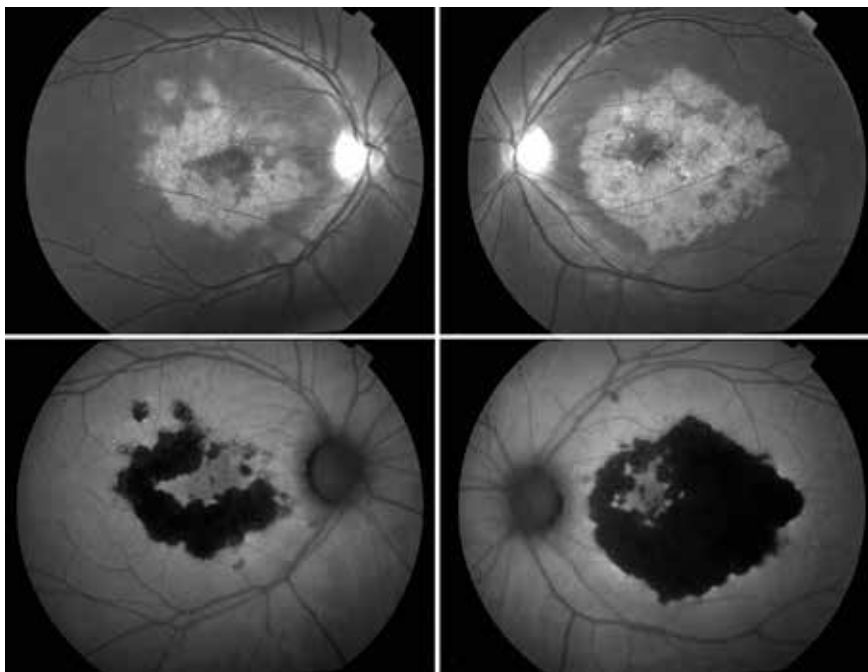


Fig. 2 : Toxicité au ritonavir. Clichés infrarouge (**en haut**) et autofluorescence (**en bas**). Atrophie maculaire périfovéolaire.

cliché en autofluorescence est l'examen de choix pour mieux visualiser les plages d'atrophie (**fig. 1 et 2**).

La **didanosine** (Videx) est un inhibiteur nucléosidique de la transcriptase inverse (NRTI). Cette toxicité est secondaire à une toxicité mitochondriale [5]. Elle débute

par des altérations de l'épithélium pigmentaire en moyenne périphérie visibles au fond d'œil et en rétinographie grand champ. Une atrophie chorio-rétinienne en patch s'installe ensuite en moyenne périphérie et respecte la fovéa (**fig. 3**). Ces lésions sont rares mais peuvent apparaître rapidement après le début

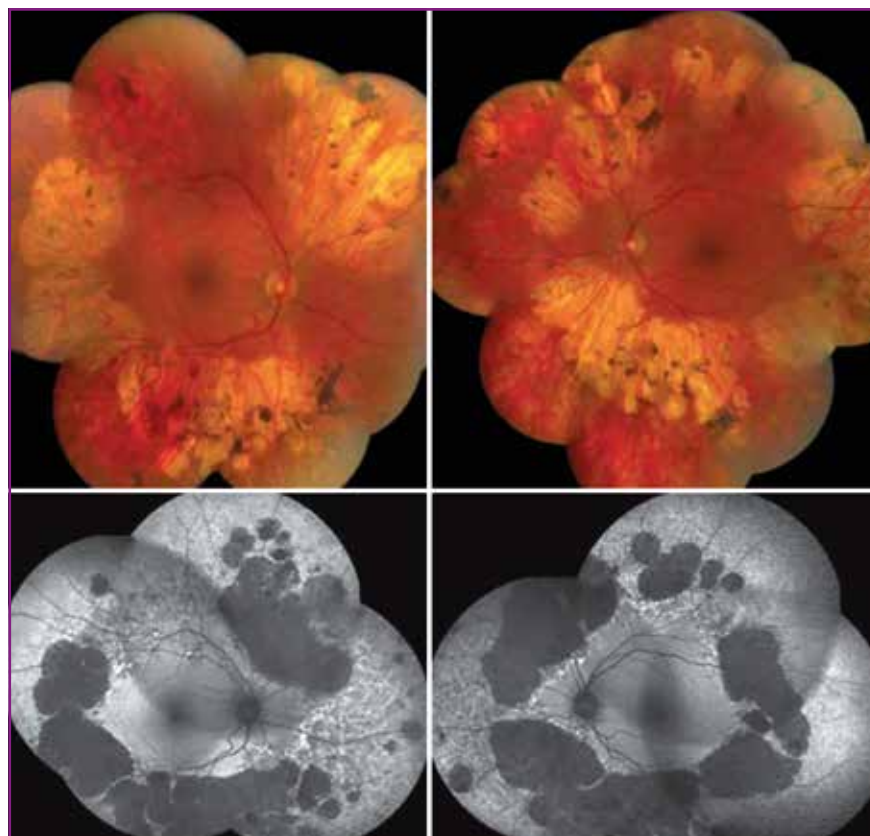


Fig. 3 : Toxicité à la didanosine. Rétinophotographie de l'œil droit et gauche (**en haut**) et clichés en autofluorescence (**en bas**).

Atrophie en patch à tendance confluyente en moyenne périphérie, respectant la macula.

du traitement. Les patients sont asymptomatiques ou peuvent se plaindre d'héméralopie à des stades avancés. À l'arrêt du traitement, les atteintes se

stabilisent ou peuvent continuer de progresser [6]. Ces mécanismes toxiques semblent limités depuis l'avènement des NRTI de deuxième génération.

BIBLIOGRAPHIE

1. ROE RH, JUMPER JM, GUALINO V *et al.* Retinal pigment epitheliopathy, macular telangiectasis, and intraretinal crystal deposits in HIV-positive patients receiving ritonavir. *Retina*, 2011;31: 559-565.
2. BIANCARDI AL, CURI A *et al.* Retinal Toxicity Related to Long-term Use of Ritonavir. *Retina*, 2016;36:229-231.
3. NON L, JEROUDI A, SMITH BT *et al.* Bull's eye maculopathy in an HIV-positive patient receiving ritonavir. *Antivir Ther*, 2016;21:365-367.
4. BUNOD R, MIERE A, ZAMBROWSKI O *et al.* Ritonavir associated maculopathy - multimodal imaging and electrophysiology findings. *Am J Ophthalmol Case Rep*, 2020;22:19.
5. JOHARIY H, PISELLA PJ, AUDDO I *et al.* A Rare Case of Didanosine-Induced Mid-Peripheral Chorioretinal Atrophy Identified Incidentally 11 Years after the Drug Cessation. *Medicina (Kaunas)*, 2022;58:735.
6. GABRIELIAN A *et al.* Didanosine associated retinal toxicity in adults infected with human immuno-deficiency virus. *JAMA Ophthalmol*, 2013;131:255-259.

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

Congrès – SFO

Sécheresse oculaire, cataracte et glaucome : quelles implications ? quelles avancées dans la prise en charge de la sécheresse oculaire ?

COMPTE RENDU RÉDIGÉ PAR

S. MEHAL

CHRU, Lille.

D'après la communication du
Dr S. Doan (PARIS).

L'association cataracte, glaucome et sécheresse oculaire est fréquente et parfois très impactante. En effet, après chirurgie de la cataracte, des symptômes de sécheresse oculaire sont volontiers décrits par les patients. De même, au cours du glaucome, les collyres, et notamment ceux sans conservateurs, vont souvent induire une sécheresse oculaire. Ces tableaux cliniques ainsi que les dernières avancées dans la prise en charge de la sécheresse oculaire ont fait l'objet d'une communication du Dr Serge Doan (Hôpital Bichat et Fondation Rothschild) au cours d'un symposium organisé par Lumibird Medical (marques Quantel Medical et Ellex) lors du dernier congrès de la SFO. Nous en rapportons les points forts.

Après phacoémulsification, une sécheresse oculaire est fréquente puisqu'elle concernerait entre 10 et 34 % des patients [1]. Il s'agit d'une situation très frustrante pour l'ophtalmologiste car si le patient a une acuité visuelle presque parfaite après l'intervention, il est souvent déçu et se plaint de symptômes gênants (larmoiement, prurit, brûlure, sensation de sable dans les yeux).

Les facteurs généraux de risque sont largement connus : âge, femme ménopausée, existence d'une maladie auto-immune, d'un diabète, d'un traitement antidépresseur, d'une composante neuropathique... Mais surtout, il faudra rechercher une atteinte locale avant l'intervention. Une étude conduite à la Fondation Rothschild a en effet montré que tous les patients se plaignant de sécheresse oculaire postopératoire à J7 ou M1 avaient des signes ou des symptômes en préopératoire, et notamment des dysfonctionnements meibomiens.

Chez les patients glaucomateux qui reçoivent de nombreux collyres, ce sont près de 60 % qui déclarent avoir des symptômes de sécheresse oculaire à un œil au moins et 27 % des symptômes sévères [2]. L'étude GOSS réalisée par Alcon en 2010 a montré que plus les patients avaient un glaucome sévère, donc plus ils recevaient de collyres, et plus leur surface oculaire souffrait et plus leurs symptômes de sécheresse étaient importants. Les patients glaucomateux représentent donc une population à risque de sécheresse oculaire, en particulier de blépharite, et ceux traités par prostaglandines ont d'ailleurs quasiment tous le bord des paupières rouge.

Comment faire le diagnostic de sécheresse oculaire ?

L'interrogatoire est toujours primordial pour rechercher des symptômes fonc-

tionnels, aidé par des questionnaires de qualité de vie (OSDI, DEQ5).

L'examen clinique permettra :

- de rechercher une instabilité lacrymale par l'analyse du meibum à la pression des glandes de Meibomius (quantité, couleur, viscosité) et la mesure du *break-up Time* (BUT). Cette instabilité lacrymale témoigne *a priori* d'une origine meibomienne ;
- d'évaluer la quantité lacrymale par le test de Schirmer, la mesure du ménisque de larmes et la coloration à la fluorescéine

Les plateformes diagnostiques dédiées au diagnostic de la sécheresse oculaire sont aujourd'hui d'une grande aide pour l'ophtalmologiste. Elles regroupent, au sein d'une même machine, différents examens non-contacts permettant un dépistage, un diagnostic rapide et systématisé à partir de comptes rendus



Fig. 1 : Plateforme C. Diag®.

synthétiques. Lumibird Medical développe une plateforme très intéressante : C. Diag® (**fig. 1**), non encore sur le marché français et dont la commercialisation devrait débiter l'an prochain. Cette plateforme C. Diag® est très utile, surtout en préopératoire de chirurgie de la cataracte ou chez les patients glaucomateux, pour pouvoir prescrire un traitement préventif. Par ailleurs, dans le cadre d'une consultation "aidée", les examens peuvent être réalisés facilement par un orthoptiste.

La plateforme C. Diag® regroupe les examens essentiels pour le diagnostic de sécheresse oculaire : méniscométrie, NIBUT, meibographie en illumination infrarouge directe et en rétro-illumination et interférométrie

>>> La méniscométrie (**fig. 2**) permet l'analyse quantitative automatique de la hauteur du film lacrymal et remplace donc le Schirmer.

>>> La mesure non invasive du BUT (NIBUT), *via* l'analyse de la déformation des mires de Placido, a été proposée

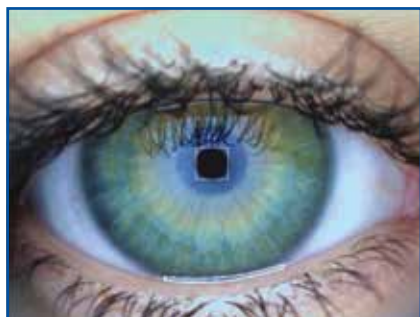


Fig. 2 : Meniscométrie au C. Diag®.



Fig.3 : NIBUT au C. Diag®.



Fig. 4 : Meibographie infrarouge au C. Diag® (illumination directe et rétro-illumination).

pour la mesure de la stabilité lacrymale en remplacement de celle réalisée après instillation de fluorescéine, avec l'avantage de ne pas dépendre de la quantité de fluorescéine instillée (**fig. 3**).

>>> Pour le dépistage des dysfonctionnements meibomiens et des blépharites, la meibographie en infrarouge en illumination directe et en rétro-illumination (**fig. 4**) apporte une innovation majeure par l'analyse directe des glandes de Meibomius non visibles à l'œil nu en LAF.

>>> Enfin, l'interférométrie quantifie précisément la couche lipidique de façon automatique (**fig. 5**).



Fig. 5 : Interférométrie au C. Diag®.

en péri-oculaire, avec des lunettes de protection pour les yeux, et parfois, dans de nouveaux protocoles, directement sur les paupières, ce qui nécessite l'emploi de coques sclérales de protection. L'efficacité est rapidement bonne chez les patients répondeurs et il est en général recommandé de renouveler le traitement tous les six mois.

Quelle prise en charge moderne des DGM ?

Le Dr S. Doan a, dans un deuxième temps, rappelé les différents traitements des sécheresses oculaires évaporatives par DGM (Dysfonctionnement des Glandes de Meibomius) : chauffage et massages palpébraux, émulsions, antibiotiques en première ou deuxième intention, et IPL (lumière intense pulsée) (**fig. 6**).

Le traitement par IPL fait appel à des flashes de lumière blanche de forte intensité, dont le spectre de longueurs d'onde va du visible à l'infrarouge. Il est généralement appliqué en trois sessions de 15 minutes chacune, séparées d'environ 15 jours (J1-J15-J45). Au cours de chaque séance, le patient reçoit quatre à cinq pulses de 9-13J/cm². L'application des flashes se fait au niveau des pommettes,



Fig. 6 : IPL C. Stim® de Lumibird Medical.



TRAITEMENT DES CAUSES
PROFONDES DE LA
SÉCHESSE OCULAIRE
PAR I.P.L.



1 — 2 — 3
D.G.M. INFLAMMATION DÉMODEX



+ DES RÉSULTATS
CLINIQUES MULTIPLES*

- Amélioration de la qualité du film lacrymal
- Meilleure qualité et expression du meibum
- Soulagement des symptômes et des douleurs neuropathiques
- Réduction des marqueurs de l'inflammation

QUANTEL MEDICAL
Une marque du groupe



LUMIBIRD®
MEDICAL

www.lumibirdmedical.com

* Bibliographie disponible sur www.lumibirdmedical.com

L'I.P.L. C.Stim® est un dispositif médical de classe IIb, conçu 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 la sécheresse oculaire. 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. Date de réalisation: Octobre 2023. XS_ CSTM_PUB_FR_231014

avec des effets sur les symptômes, sur le BUT et sur la perméabilité des glandes de Meibomius.

Le mécanisme d'action de l'IPL n'est pas précisément connu et plusieurs hypothèses physiopathologiques ont été évoquées : effet vasculaire ? Effet thermique ? Anti-infectieux sur le Demodex ? Effet nerveux ?

BIBLIOGRAPHIE

1. SAJNANI R, RAIA S, GIBBONS A *et al.* Epidemiology of Persistent Postsurgical Pain Manifesting as Dry Eye-Like Symptoms After Cataract Surgery. *Cornea*, 2018;37:1535-1541.
2. LEUNG EW, MEDEIROS FA, WEINREB RN. Prevalence of ocular surface disease in glaucoma patients. *Journal of Glaucoma*, 2008;17:350-355.
3. EGRI S, VAN HOLLEBECKE I, GUINDOLET D *et al.* Efficacy of intense pulsed light therapy in the treatment of Meibomian gland dysfunction-related severe dry eye. *J Fr Ophtalmol*, 2021;44: 169-175.

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

Les TelCaps : quand y penser et quel traitement proposer ?

Par B. Dupas, M. Paques

REVUES GÉNÉRALES

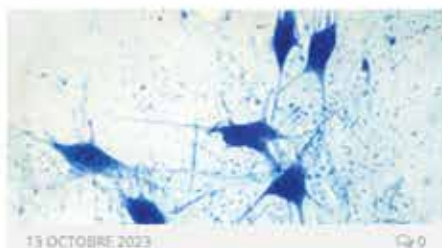
REVUES GÉNÉRALES

Ciclosporine : du nouveau ?

10 conseils pour
reconcilier les patients
avec les lentilles
souples

Intelligence artificielle
et DMLA

REVUE DE PRESSE



13 OCTOBRE 2023

Prolifération des cellules gliales : un marqueur du risque de néovascularisation rétinienne ?

La prise en charge des pathologies vasculaires rétinienne vise en particulier à détecter les patients qui risquent de développer une néovascularisation. Les phénomènes de néovascularisation prérétinienne (NVR) compliquent de nombreuses pathologies vasculaires et peuvent provoquer des hémorragies du vitré et/ou des décollements de rétine tractionnels. Dans les pays occidentaux, la rétinopathie diabétique périphérique et les occlusions veineuses sont les principales sources de ces néovascularisations rétinienne.



11 OCTOBRE 2023

Vascularisation choroidienne chez le diabétique



18 SEPTEMBRE 2023

Perte de sensibilité rétinienne en regard des drusen



14 SEPTEMBRE 2023

IA et atrophie géographique : bientôt du concret ?



27 JUIN 2023

Anastomoses intervortiqueuses chez le myope fort

NUMERO ACTUEL

réalités n° 303
OPHTALMOLOGIQUES



Vision
glaucoma
BAUSCH + LOMB

5^e
édition

Après le succès des 4 éditions précédentes ayant
réuni chacune plus de 800 ophtalmologistes
en direct et en différé

Participez à la 5^e édition en proposant un cas clinique
sous l'égide de l'Association pour la Recherche en Ophtalmologie

www.realites-ophtalmologiques.com

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

Les colorants BLutein™

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

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



Coloration
du vitré



Coloration
de l'ILM



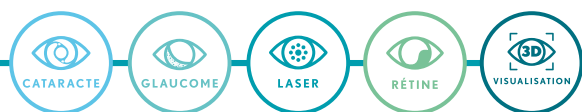
Coloration de
l'ILM et de l'ERM



Coloration de la
capsule antérieure

PBB® : Pure Benzyl-Brilliant

ERM : Membrane épirétinienne ; ILM : Membrane limitante interne.



Références

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

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

BAUSCH + LOMB
Mieux voir. Mieux vivre.