

réalités

■ Mensuel
Mai 2024
Cahier 1

n° 311

OPHTALMOLOGIQUES



Hommage à Ramin

Les nouvelles formes de délivrance des anti-VEGF

**DMEK par technique “C-Press” combinée
à la mise en place d’un implant à fixation sclérale**

Reconnaître une urgence neuro-ophtalmologique

**Imagerie des tumeurs choréïdiennes :
des ultrasons et de la lumière**

Image du mois : Drusen cuticulaires et dépôt de matériel



www.realites-ophtalmologiques.com

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

COMITÉ SCIENTIFIQUE

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

COMITÉ DE LECTURE

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

COMITÉ DE RÉDACTION

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

RÉDACTEURS EN CHEF

Pr T. Desmettre, Pr D. Gatinel

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Ph. Legrain, A. Oudry

RÉDACTEUR GRAPHISTE

M. Perazzi

MAQUETTE, PAO

D. Plaisance

PUBLICITÉ

D. Chargy
C. Poussin (assistante)

RÉALITÉS OPHTALMOLOGIQUES

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

IMPRIMERIE

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

Sommaire

Mai 2024

Cahier 1

n° 311

HOMMAGE

- 5** **Hommage à Ramin**
T. Desmettre, D. Gatinel

BRÈVES

- 6** **Ce qu'on trouve en périphérie.**
Lorsqu'on regarde !
Lignes d'autofluorescence radiaires
chez les myopes forts
T. Desmettre

REVUES GÉNÉRALES

- 10** **Reconnaître une urgence**
neuro-ophtalmologique
F. Maestri
- 16** **Les nouvelles formes de délivrance**
des anti-VEGF : PDS et thérapie
génique
A. Bernard
- 24** **Imagerie des tumeurs**
choroïdiennes : des ultrasons
et de la lumière
T. Desmettre

- 32** **DMEK par technique "C-Press"**
combinée à la mise en place
d'un implant à fixation sclérale
(Carleval)
W. Ghazal

IMAGE DU MOIS

- 37** **Drusen cuticulaires**
et dépôt de matériel
T. Desmettre

Est routé avec ce numéro :
– un cahier 2 "Vision Surface : Au cas par cas"

Un bulletin d'abonnement est en page 31.

Image de couverture :
© Serenko Natalia@shutterstock.com



Hommage à Ramin



Pour l'ensemble de la communauté ophtalmologique, la fin du mois d'avril 2024 a été marquée par la disparition soudaine de notre ami, le **Professeur Ramin Tadayoni**. Brillant, pétillant, mais toujours simple, Ramin possédait cette capacité rare d'établir un lien personnel et intime avec chacun d'entre nous.

À la fin des années 1990, Ramin avait intégré le service d'Alain Gaudric à l'hôpital Lariboisière. Comme beaucoup, nous avons été témoins émerveillés de sa maturation progressive en un leader qui alliait rigueur scientifique et approche clinique. Charismatique et optimiste, il faisait preuve d'un enthousiasme qui infusait énergie et dynamisme au sein des équipes du CHU Lariboisière Saint-Louis, puis de l'hôpital Fondation Rothschild qu'il avait rejoint il y a quelques années. La création récente de l'Institut de la Myopie témoigne de sa vision avant-gardiste, résolument tournée vers l'avenir. Il fut le mentor de nombreux internes et collègues, inspirant par ses réflexions perspicaces et par son dévouement inébranlable à l'excellence, guidant chacun vers la réalisation de son plein potentiel.

Par-dessus tout, Ramin était un être humain exceptionnel. Aimable, réfléchi, généreux et humble, il incarnait une unicité rarement égalée. Sa perte nous laisse tous profondément affectés et son absence se fait ressentir à chaque instant.

En cette période difficile, nos pensées vont vers sa famille, son fils Louis, et ses proches. Pour Ramin, qui consacrait l'essentiel de son temps au travail, les équipes de Lariboisière Saint-Louis et de l'hôpital Fondation Rothschild constituaient comme une seconde famille. Nous leur offrons toute notre affection et notre soutien, leur souhaitant beaucoup de courage dans cette épreuve.

Au-delà du sentiment de la perte d'un ami, peut-être devrions nous simplement remercier Ramin d'avoir été "Ramin", avec nous tous, pendant toutes les années où nous avons partagé sa présence.

Pr Thomas Desmettre, Pr Damien Gatinel

Brèves

Ce qu'on trouve en périphérie. Lorsqu'on regarde !

GOVETTO A, SEBAGH J, LUCCHINI S *et al.* Imaging rhegmatogenous retinal lesions and peripheral vitreoretinal interface with widefield optical coherence tomography. *Retina*, 2024;44:269-279.

Les lésions rétinienues périphériques jouent un rôle important dans les pathologies rétinienues chirurgicales avec en premier lieu le décollement de rétine rhégmato-gène (dérivé du grec “ $\rho\eta\gamma\mu\alpha$ ” ou *rhegma*, qui signifie rupture). Pendant des décennies, l'examen clinique parfois complété d'une analyse histologique a constitué la base de notre compréhension des lésions de la périphérie [1, 2].

Depuis quelques années, l'OCT grand champ permet de faire des coupes en périphérie, mais les examens restent encore chronophages pour les patients comme pour les praticiens. De plus, l'analyse des données est souvent grevée d'artefacts, d'une résolution plus faible et d'un bruit de fond plus élevé par rapport aux scans OCT du pôle postérieur. Ces limites techniques et pratiques ont limité la mise en œuvre de l'imagerie rétinienne périphérique dans la pratique clinique et peu d'études complètes sont disponibles [3].

Cette étude rétrospective publiée dans *Retina* en février dernier, comporte 120 yeux analysés avec un OCT Canon Xephilio S1 (Canon, Tokyo, Japon) à la recherche de lésions rhégmato-

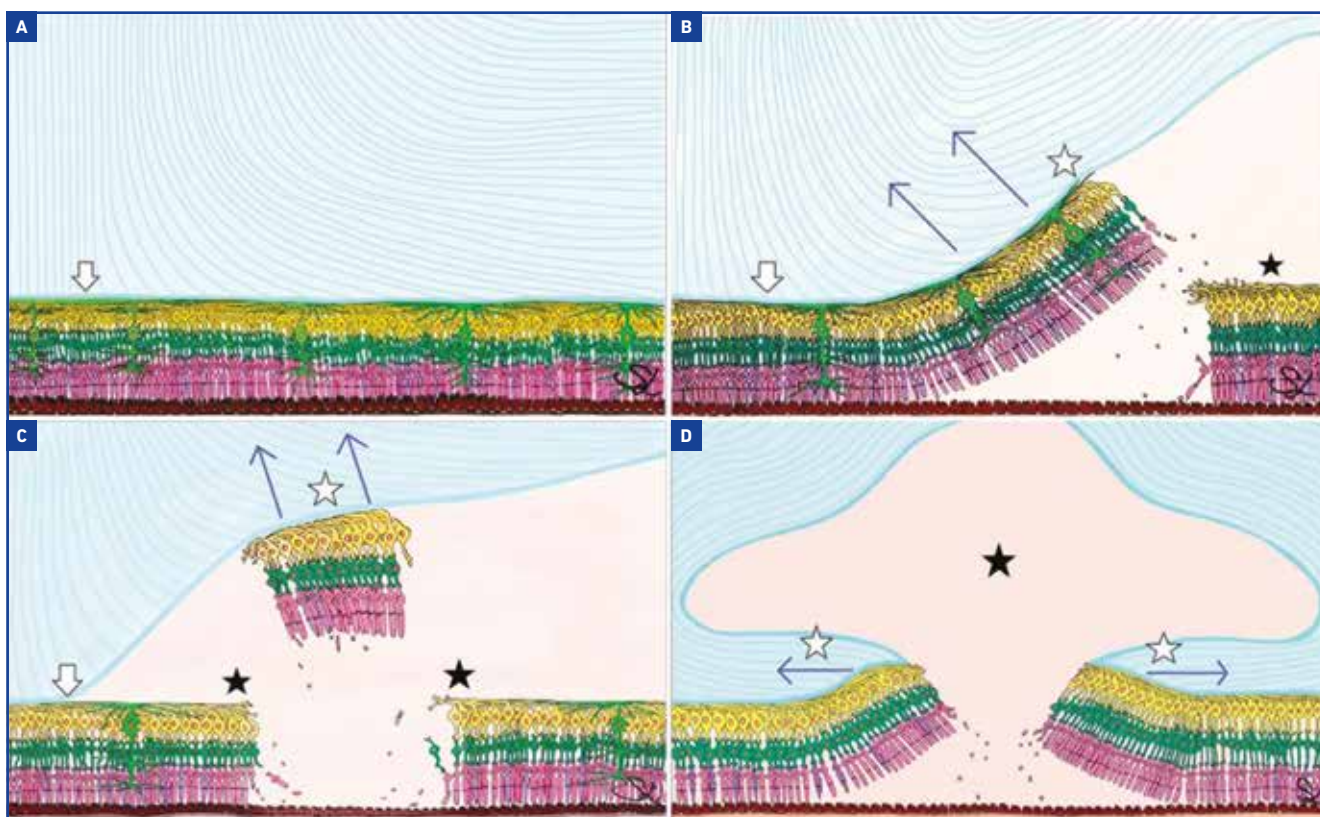


Fig. 1 : Schéma illustrant la pathogénie des lésions rhégmato-gènes périphériques. (A) **Conditions physiologiques.** À la base du vitré (**flèche blanche**), les fibres vitréennes sont fermement attachées à la rétine et s'étendent perpendiculairement à celle-ci. En arrière de la base du vitré, les fibres vitréennes sont dirigées parallèlement à la rétine et peuvent s'en détacher au cours du DPV. Les cellules de Müller (**en vert**) ont une morphologie qui devient rectiligne à l'extérieur du pôle postérieur. Elles jouent un rôle important de répartition des forces mécaniques exercées par le vitré. (B) **Déchirures en fer à cheval.** Dans certaines situations le DPV peut se poursuivre jusqu'à la limite postérieure de sa base (**flèche blanche**), où se trouve un point de résistance maximale. La base du vitré ne peut pas être détachée et des forces axiales sont exercées sur la rétine inférieure par l'intermédiaire des cellules de Müller, ce qui provoque une déchirure en fer à cheval. Le bord postérieur de la déchirure en fer à cheval est le plus souvent libre d'adhérences vitréennes (**étoile noire**), tandis que la traction axiale s'exerce sur le volet antérieur (**flèches bleues**), qui reste attaché à la rétine (**étoile blanche**). L'espace sous-rétinien est exposé au vitré liquéfié. (C) **Trou avec opercule** avec une pathogénie similaire à celle des déchirures en fer à cheval. Dans le cas du trou avec opercule, la lésion se forme postérieurement à la base du vitré (**flèche blanche**), où les fibres vitréennes sont parallèles à la rétine. Au cours d'un DPV le vitré qui se détache peut rencontrer une zone de fortes adhérences vitréorétiniennes dans laquelle une traction axiale importante peut soulever une partie de la rétine périphérique (**flèches bleues**). Lorsque le vitré continue à se détacher vers l'avant de la lésion, il peut entraîner toute une partie de la rétine avec lui, provoquant le trou avec un opercule flottant (**étoile blanche**). Les bords sont libres d'adhérences vitréennes (**étoiles noires**). (D) **Trou sans opercule.** Cette lésion est fréquemment associée à un vitréoschisis périphérique (**étoiles blanches**) et peut se former en l'absence de DPV. Le cortex vitréen postérieur périphérique reste attaché à la rétine, exerçant une traction tangentielle sur celle-ci et provoquant finalement un trou sans opercule. Une poche de vitré liquéfié est souvent visible au-dessus de la lésion (**étoile noire**). Les bords du trou sont souvent soulevés en raison de la traction tangentielle continue exercée par le vitréoschisis (**flèches bleues**). (Dessins de Sara Lucchini 2024.)

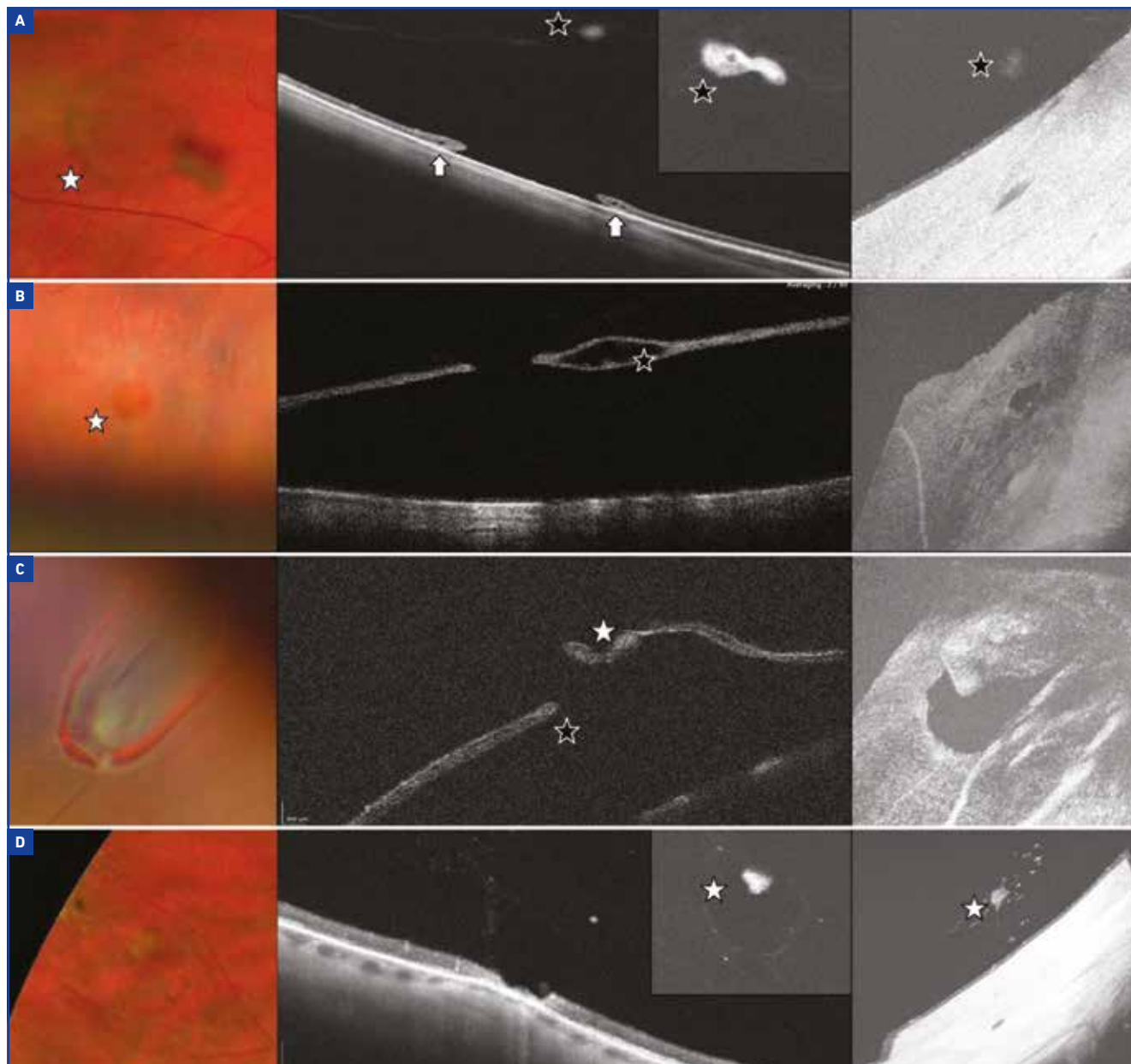


Fig. 2 : Imagerie OCT grand champ de lésions rétinienne rhégmato-gènes. **(A) Trou avec opercule** souvent observé sous la forme d'un défaut rétinien rond de pleine épaisseur, souvent entouré d'un halo pigmenté (**étoile blanche**). Ces trous avec opercules sont généralement situés en périphérie moyenne, en arrière de l'insertion postérieure de la base du vitré. Ils sont toujours associés à un DPV. Un opercule connecté au cortex vitréen postérieur détaché est observé en avant de la rétine, à proximité du trou (**étoile noire**), visible dans ce cas à la fois sur la coupe d'OCT et sur la reconstruction 3D sur l'imagette à droite. Les bords du trou sont légèrement soulevés, comme dans le cas d'un trou maculaire de pleine épaisseur. En outre, comme dans les trous maculaires, des kystes intrarétiniens sont visibles sur les bords (**flèche blanche**), et des dépôts "granuleux" hyperréfléchissants peuvent également être présents à la base du trou. **(B) Trou sans opercule** visible en biomicroscopie sous la forme d'une anomalie rétinienne ronde de pleine épaisseur (**étoile blanche**), ces lésions diffèrent du trou avec opercule en ce sens qu'elles sont fréquemment observées dans des yeux sans DPV. Il n'y a pas d'opercule rétinien et elles sont situées plus en avant, généralement dans la base du vitré. Comme pour les trous avec opercules, des aspects kystiques peuvent être observés sur les bords de la lésion (**étoile noire**), suggérant une force de traction tangentielle. Les bords du trou peuvent être surélevés en raison de fortes adhérences/tractions vitréennes. Dans le cas qui est présenté, le trou sans opercule est associé à un décollement de rétine inférieur (patient de 30 ans). **(C) Déchirure en fer à cheval**. Cette lésion de pleine épaisseur se développe habituellement au bord postérieur de la base du vitré en association avec un DPV. La lésion est plus grande que les trous ronds et se caractérise par un volet antérieur (**étoile blanche**) qui est généralement soulevé par la traction du vitré. Le bord postérieur est souvent exempt d'adhérences vitréennes (**étoile noire**). **(D) Le trou lamellaire périphérique** observé en arrière de la base du vitré est associé à un DPV. Dans ce cas, la traction du vitré peut entraîner une perte de tissu, mais sans décollement neurosensoriel. Comme pour les trous périphériques avec opercule, les bords de ces "trous" sont exempts de traction vitréenne et il existe un opercule rétinien associé (**étoile blanche**). Comme ces trous lamellaires ne comportent pas de rupture de la rétine sur toute leur épaisseur, ils sont considérés comme bénins.

Brèves

gènes périphériques. Il s'agissait initialement de 912 patients consécutifs signalant des corps flottants ou des photopsies. Les auteurs ont observé 166 lésions, dont 106 déchirures en fer à cheval, 22 trous avec opercules, 30 trous sans opercule, 6 déchirures géantes et 2 "trous" lamellaires.

Les auteurs observent que les interactions vitréorétiniennes périphériques sont très similaires à celles observées en regard de la macula. Des tractions plus ou moins tangentielles associées à un éventuel décollement postérieur du vitré (DPV) ont des rôles variables déterminant le type de lésions et quelques schémas sont proposés (**fig. 1**).

L'étude montre l'intérêt de l'OCT grand champ pour l'étude de la périphérie et la compréhension de ces interactions vitréorétiniennes périphériques. L'article comporte également de nombreux clichés illustrant l'aspect clinique et l'aspect en OCT de ces lésions, ce qui permet de mieux situer l'intérêt des schémas (**fig. 2**).

L'analyse des auteurs et les schémas proposés permettent de mieux comprendre la pathogénie et les risques associés à ces lésions périphériques. Ces lésions restent bien sûr accessibles à l'examen clinique, même pour ceux qui ne disposent pas d'un OCT grand champ.

BIBLIOGRAPHIE

1. DUNKER S, GLINZ J, FAULBORN J. Morphologic studies of the peripheral vitreoretinal interface in humans reveal structures implicated in the pathogenesis of retinal tears. *Retina*, 1997;17:124-130.
2. SEBAG J. Vitreous & vitreo-retinal interface. In: Sadda, ed. *Ryan's Retina*. 7th ed. Springer New York, NY: Elsevier; 2022:347-373.
3. CHOUDHRY N, GOLDING J, MANRY MW *et al.* Ultra-widefield steering-based spectral-domain optical coherence tomography imaging of the retinal periphery. *Ophthalmology*, 2016;123:1368-1374.

Lignes d'autofluorescence radiaires chez les myopes forts

WANG SW, IGARASHI-YOKOI T, MOCHIDA S *et al.* Prevalence and clinical features of radial fundus autofluorescence in high myopic women. *Retina*, 2024;44:446-454.

La prévalence de la myopie augmente régulièrement sur la planète, en partie en raison des modifications de nos styles de vie [1]. La myopie forte est définie sur la base de la réfraction (plus de -6 dioptries) ou de la longueur axiale (plus de 26,5 mm) et les myopes forts ont une majoration du risque de complications telles que la maculopathie myopique, le décollement de rétine, le glaucome.

Le développement de la myopie forte semble surtout associé à des facteurs environnementaux, mais également à des facteurs génétiques complexes. Dans certains cas des mutations sont associées à une myopie dite syndromique, combinant une série d'anomalies systémiques à la myopie forte. Actuellement 84 gènes ont été associés à une myopie syndromique.

La rétinite pigmentaire liée à l'X (XLRP) est une forme sévère de RP affectant principalement les hommes avec le développement d'une cécité dans la 4^e décade. Des mutations du gène du régulateur de la GTPase (RPGR) sont responsables de 70 à 90 % des XLRP et des mutations du gène RP2 sont responsables de 10 à 15 % de ces XLRP. La myopie forte a été corrélée à la présence de mutations RPGR et RP2 chez l'homme comme chez la femme. À l'inverse certains auteurs ont observé que 35 % des porteurs du RPGR avaient une myopie forte [2].

La présentation clinique des patients XLRP liés à des mutations du RP2 et du RPGR est comparable même si les formes RP2 ont généralement une baisse de vision centrale plus importante. On observe chez ces patients une dystrophie des cônes, des cônes et des bâtonnets, une maculopathie. Les femmes porteuses de ces anomalies ont des phénotypes très variables entre une fonction visuelle normale et une évolution comparable à celles des hommes, mais l'évolution de la symptomatologie est plus lente.

Enfin, en autofluorescence, les porteurs des mutations RPGR et RP2 ont des aspects variables avec pour 80 % des RPGR des lignes d'autofluorescence radiaires étendues des bords maculaires jusqu'à l'extrême périphérie [3, 4].

Dans ce cadre un peu complexe, les auteurs de l'équipe de Ohno Matsui au Japon ont recherché et tenté de mieux caractériser ces zones d'autofluorescence radiaires dans une série de 1935 patientes avec une myopie forte (**fig. 1**). L'idée des auteurs était de mieux comprendre l'association éventuelle de ces lignes avec les complications de la myopie forte et un éventuel contexte de prédisposition génétique.

Dans cette étude rétrospective et observationnelle 15 des 1935 (0,78 %) femmes avec une myopie forte présentaient des lignes

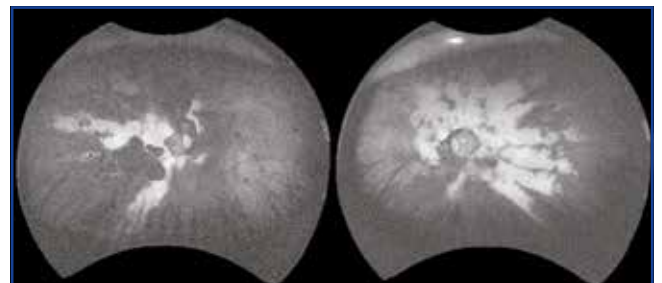


Fig. 1 : Autofluorescences grand champ illustrant l'aspect des lignes radiaires (d'après Wang 2024).

d'auto fluorescence radiaires. Leur âge moyen était de $36,6 \pm 25,6$ ans et leur acuité visuelle moyenne était de $0,3 \pm 0,42$ (log-MAR). La longueur axiale moyenne était de $28,8 \pm 2,8$ mm. Parmi ces 15 cas, huit ne présentaient pas de modifications pigmentaires et sept présentaient des altérations pigmentaires repérées sur les clichés en auto fluorescence grand champ. Les femmes présentant des modifications pigmentaires étaient significativement plus âgées ($P = 0,021$), avaient une moins bonne acuité et une longueur axiale plus élevée ($P = 0,002$).

La prévalence de ces lignes autofluorescentes radiaires était donc faible, moins de 1 %, dans cette population de femmes avec une myopie forte, mais ces patientes pourraient avoir des mutations dans les gènes RPGR ou RP2 impliquées dans la myopie forte et certaines rétinites pigmentaires.

Les auteurs recommandent la réalisation systématique de clichés en auto fluorescence grand champ chez les myopes fort pour repérer ces anomalies et envisager un conseil génétique et à l'avenir une éventuelle thérapie génétique. Comme souvent ce type d'étude illustre l'intérêt de la technique d'imagerie (auto fluorescence grand champ) pour les patients, mais aussi pour notre compréhension des affections rétinienne.

BIBLIOGRAPHIE

1. HOLDEN BA, FRICKE TR, WILSON DA *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016;123:1036-1042.

2. TALIB M, VAN SCHOONEVELD MJ, VAN CAUWENBERGH C *et al.* The spectrum of structural and functional abnormalities in female carriers of pathogenic variants in the RPGR gene. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2018;59:4123-4133.
3. KURUVILLA SE, SONG E, RAOOF N *et al.* Genotypic and phenotypic characterisation of RP2- and RPGR-associated X-linked inherited retinal dystrophy, including female manifestations. *Clin Exp Ophthalmol*, 2023;51:300-312.
4. OGINO K, OISHI M, OISHI A *et al.* Radial fundus autofluorescence in the periphery in patients with X-linked retinitis pigmentosa. *Clin Ophthalmol*, 2015;9:1467-1474.



T. DESMETTRE

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

I Revues générales

Reconnaître une urgence neuro-ophtalmologique

RÉSUMÉ : Les urgences neuro-ophtalmologiques sont extrêmement variées, vitales ou fonctionnelles. Dans ce grand ensemble de pathologies à la frontière entre la neurologie et l'ophtalmologie, les présentations cliniques sont elles-mêmes polymorphes, mais suivent schématiquement trois principaux cadres diagnostiques : une atteinte des voies optiques (VO) ; une atteinte motrice ; et, enfin, une suspicion d'hypertension intracrânienne (HTIC).

Un examen clinique de base comprenant acuité visuelle (AV), pression intraoculaire (PIO), examen en lampe à fente (LAF) et du fond d'œil (FO) est indispensable. Dans une étude américaine, sur des patients adressés en centre spécialisé de neuro-ophtalmologie, 49 % des diagnostics avant l'arrivée au centre étaient erronés, dans 36 % de ces cas à cause d'un mauvais examen clinique [1, 2].



F. MAESTRI

Service d'ophtalmologie.
Hôpitaux Universitaires Pitié Salpêtrière, PARIS.

Les troubles visuels orientant vers une atteinte des voies optiques (VO)

1. Signes d'appel

Il s'agit classiquement des troubles visuels à examen ophtalmologique normal ou associés à une anomalie papillaire : œdème (OP), atrophie, rarement l'excavation [3]. Après avoir éliminé et traité une cause strictement intraoculaire, la prise en charge va consister à localiser l'atteinte sur les VO : depuis la tête du nerf optique jusqu'au cortex occipital.

Sur le plan sémiologique, les troubles visuels se manifestent par une impression de gêne visuelle : elle peut être périphérique avec une impression d'amputation de champ visuel, ou centrale avec une baisse d'acuité visuelle (BAV). Cette atteinte peut être permanente ou transitoire : la prise en charge est aussi urgente.

Il faudra rechercher un déficit pupillaire afférent relatif (DPAR) orientant vers une

neuropathie optique unilatérale ou bilatérale asymétrique.

2. Examens complémentaires en ophtalmologie

Il sera nécessaire de réaliser une *optical coherence tomography* (OCT) et un champ visuel (CV). L'OCT analysera la *retinal nerve fiber layer* (RNFL) et le complexe de cellules ganglionnaires (GCC), permettant de confirmer un œdème ou une atrophie. Le CV sera de préférence automatisé statique (comme un CV de Humphrey, CVH), plus fiable et reproductible. Le CV manuel cinétique (comme un CV de Goldman, CVG) sera uniquement considéré si un CVH est impossible à cause d'une AV inchiffable ou si la coopération du patient n'est pas suffisante.

3. Orientation diagnostique

À ce stade, la systématisation de l'atteinte au CV permettra de faire la différence entre :

– une atteinte du nerf optique uni ou bilatérale, avec une atteinte du champ

visuel ne respectant pas le méridien vertical ;

– une atteinte chiasmatique, bilatérale, bitemporale, respectant le méridien vertical. Dans ce cas, l'OCT peut présenter une atrophie "binasale rétine" en GCC et un aspect d'atteinte en papillon bilatérale en RNFL [4,5] (**fig. 1**) ;

– une atteinte rétrochiasmatique : bilatérale, latérale-homonyme, respectant le méridien vertical et donc l'atteinte sera de plus en plus complète et congruente depuis le départ des radiations optiques vers le cortex occipital. Dans ce cas, l'OCT peut présenter une atrophie "latérale-homonyme rétine" en GCC, et une atteinte en sablier sur la RNFL du côté de la lésion et en papillon de l'autre côté [4, 5].

4. Examens paracliniques

L'imagerie de choix sera l'imagerie en résonance magnétique (IRM). En fonction de la localisation elle sera orientée afin d'explorer :

– le nerf et l'orbite avec des coupes dédiées en particulier coronales T2 avec saturation du signal de la graisse, puis injection de gadolinium à la recherche d'une prise de contraste. Il pourra alors s'agir de neuropathies optiques (NO) inflammatoires, le plus souvent démyélinisantes secondaires à une sclérose en plaques (SEP), une maladie à anticorps anti-MOG et anticorps anti-AQP4 nécessitant une prise en charge urgente [6]. La prise en charge devra également être

urgente dans le cas des autres NO en particulier toxique, infiltrative, tumorale, compressive, infectieuse, inflammatoire non démyélinisante, et carentielle, même dans les pays occidentaux en cas de terrains particuliers [7] ;

– la loge hypophysaire et le sinus caverneux avec des séquences dédiées en coupes fines centrées sur cette zone permettant de rechercher des lésions hypophysaires (adénome, craniopharyngiome) ou un méningiome, rarement des lésions vasculaires dans certains cas d'anévrismes carotidiens ;

– le parenchyme rétro chiasmatique avec toute la pathologie nerveuse centrale et en particulier ischémique, tumorale et inflammatoire.

Dans tous les cas, la démarche diagnostique sera adaptée en fonction de la lésion retrouvée en IRM.

Les troubles moteurs (oculomotricité, ptosis, anisocorie) orientant vers une atteinte des fonctions musculaires

1. Signes d'appel

Il s'agit classiquement de la diplopie binoculaire. Le cover test permet d'examiner la diplopie directement dans le box de consultation en recherchant une concomitance, rassurante, évocatrice de strabisme, ou bien une incomitance évocatrice d'atteintes musculaires ou neurologiques. L'atteinte peut être permanente ou transitoire : dans ce cas, elle évoque à la fois un syndrome myasthénique ou alors un syndrome de menace neurologique.

Les autres signes moteurs sont le ptosis et l'anisocorie et ils suivent globalement le même cheminement diagnostique.

2. Examens complémentaires en ophtalmologie

Le coordimètre ou au mieux le bilan orthoptique permettra à ce stade de

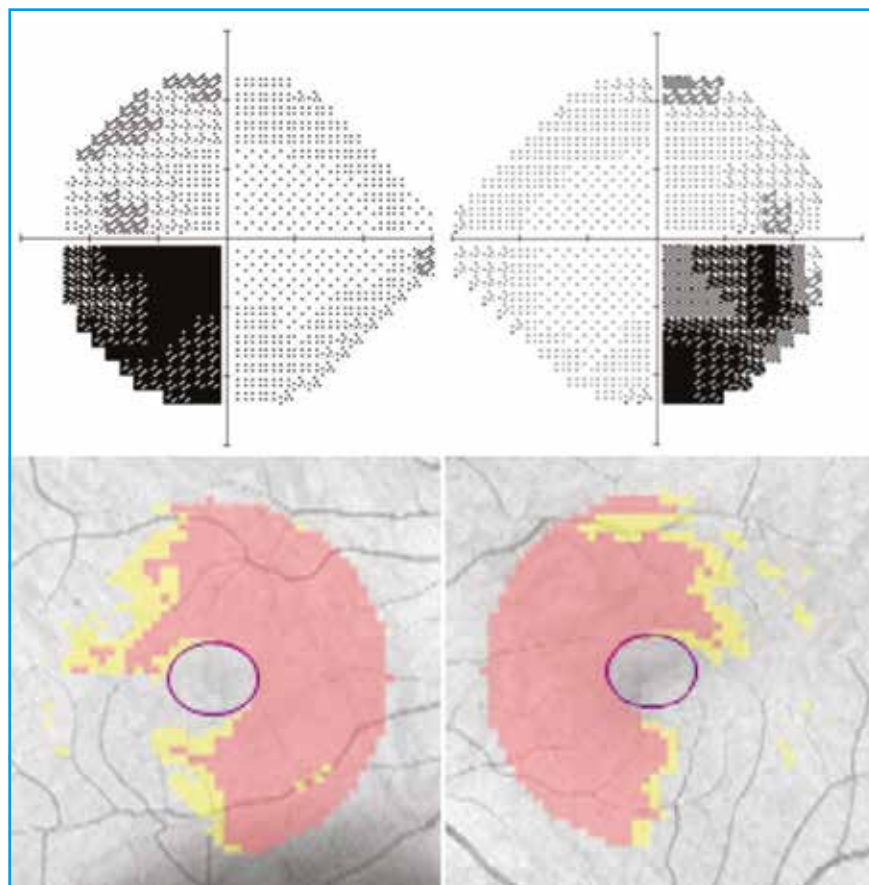


Fig. 1 : Patient de 53 ans adressé pour sensation de trouble du champ visuel. Le champ visuel Humphrey (CVH) 24.2 retrouve un aspect d'hémianopsie bitemporale sur les clichés de l'œil droit (**en haut à droite**) et gauche (**en haut à gauche**) avec une atteinte plus importante dans l'hémichamp inférieur. L'optical coherence tomography (OCT) du complexe des cellules ganglionnaires (GCC) retrouve une atrophie binasale à droite (**en bas à gauche**) et à gauche (**en bas à droite**). L'imagerie cérébrale a permis de retrouver un adénome hypophysaire.

Revue générale

compléter le *cover test*. La recherche d'une autre anomalie neuro-ophtalmologique est indispensable, en particulier une anisocorie ou une neuropathie optique associée à l'aide d'un CV ou d'un OCT en cas de signes d'appel.

3. Orientation diagnostique

En fonction du *cover test*, du coordimètre, de la présence d'une anisocorie, d'un ptosis, d'une NO, et de l'interrogatoire, il faudra essayer de localiser l'atteinte.

– une atteinte supra-nucléaire (les plus fréquents étant un syndrome de Parinaud, une ophtalmoplégie internucléaire, un ½ de Fischer) (**fig. 2**) ou nucléaire : ces atteintes sont presque toujours associées à des symptômes centraux, des vertiges ou des atteintes d'autres paires crâniennes. Ils font rechercher une atteinte ischémique, tumorale ou inflammatoire ;
– une atteinte fasciculaire : ces atteintes peuvent être isolées. Elles sont systématisées selon le territoire nerveux.

● En cas de III fasciculaire l'œil du côté paralysé est en hypotropie et en exotropie, il y a un ptosis, une mydriase et un trouble de l'accommodation.

● En cas de IV fasciculaire il y a une atteinte de l'oblique supérieur avec diplopie dans le regard vers le bas et l'intérieur.

● En cas de VI fasciculaire seule l'abduction est atteinte.

● En cas d'atteinte du faisceau sympathique, on retrouvera un syndrome de Claude-Bernard-Horner.

● En cas de polyradiculonévrite, de processus expansif caverneux ou orbitaire, d'une fistule carotido-caverneuse, ou d'une apoplexie pituitaire, plusieurs paires peuvent être atteintes avec parfois des signes d'engorgement veineux de l'orbite :

– une atteinte de la jonction neuromusculaire (JNM) : elle peut être bilatérale

et non systématisée, indolore et n'atteint jamais le sphincter irien en cas de myasthénie. Elle est fluctuante, fatigable et répond au test au glaçon [8] ;
– une atteinte musculaire : elle peut aussi être bilatérale et non systématisée, le plus souvent sans anisocorie, mais à la différence de la JNM il y a des signes orbitaires : douleur, inflammation orbitaire avec inflammation palpébrale et conjonctivale, ou exophtalmie.

POINTS FORTS

- Un flou visuel inexpliqué par l'examen ophtalmologique de base doit être exploré par un OCT et un CV afin de localiser l'atteinte et demander des examens orientés.
- La présence d'un des trois signes parmi une diplopie, une anisocorie ou un ptosis doit faire rechercher les deux autres. L'examen doit inclure un *cover test*, et au moindre doute un coordimètre ou un bilan orthoptique, voire un OCT et un CV pour rechercher une NO associée. L'imagerie cérébrale sera le plus souvent indispensable.
- La présence d'un œdème papillaire bilatéral, même découvert fortuitement, doit faire rechercher une pathologie cérébrale, et en particulier, en urgence, une thrombose veineuse centrale. La PL sera d'une grande aide diagnostique.

4. Examens paracliniques

– en fonction de la localisation de l'atteinte, la prise en charge est adaptée.
– en cas de suspicion d'atteinte supra-nucléaire ou nucléaire, une IRM en urgence est indispensable pour caractériser la lésion causale. En cas d'atteinte de moins de 6 h, il faut activer l'alerte thrombolyse et appeler l'unité neurovasculaire ;



Fig.2 : Un patient de 65 ans présentant une diplopie binoculaire. L'examen de la motilité oculaire retrouve une exotropie en position primaire (**en haut à gauche**). Dans le regard vers la droite l'examen est normal (**en bas à gauche**) et l'adduction de l'œil droit est limitée dans le regard à gauche (**en bas à droite**). La convergence est préservée. Le coordimètre (**en haut à droite**) corrobore l'examen clinique. Devant cet aspect d'ophtalmoplégie internucléaire, le patient a bénéficié d'une imagerie en résonance magnétique (IRM) cérébrale retrouvant des signes de sclérose en plaques (SEP).

– en cas de suspicion d'atteinte fasciculaire, il faut également réaliser une imagerie cérébrale. En cas de III douloureux brutal (évocateur d'anévrisme) ou de CBH douloureux brutal (évocateur de dissection carotidienne), le pronostic vital est engagé à court terme et l'angio-TDM doit être imminente !

– en cas de suspicion de syndrome myasthénique, le diagnostic est clinique, mais peut être aidé par les anticorps anti-Rach et Musk et l'ENMG ;

– en cas de suspicion de syndrome orbitaire, l'IRM orbitaire avec coupes coronales et saturation du signal de la graisse est indispensable.

Les tableaux d'HTIC orientant vers une atteinte cérébrale diffuse

1. Signes d'appel

L'HTIC associe classiquement des céphalées holocrâniennes, majorées le matin et soulagées par les vomissements, un acouphène pulsatile, une fatigue et un œdème papillaire bilatéral, parfois une paralysie du VI uni ou bilatérale, avec diplopie binoculaire horizontale.

2. Examens complémentaires en ophtalmologie

L'OCT RNFL et GCC permettront de faire le diagnostic différentiel avec un faux

œdème papillaire (drusens, peripapillary hyperreflective ovoid mass-like structures ou PHOMS). Cela permettra également de faire le suivi. Le CVH est indispensable pour le pronostic visuel.

3. Orientations diagnostiques et examens paracliniques

En cas de vrai œdème papillaire bilatéral, l'imagerie en urgence permettra d'éliminer une thrombose veineuse cérébrale ou une autre lésion, et de rechercher le cas échéant des signes d'HTIC idiopathique 9. En l'absence de lésion secondaire, la ponction lombaire (PL) permettra de faire la mesure de pression et de traiter immédiatement l'HTIC.

Les urgences neuro-ophtalmologiques sont extrêmement variées, mais regroupent schématiquement atteinte des voies visuelles, atteintes des voies motrices et HTIC. Les examens paracliniques tels que l'OCT, le CVH, de même que l'imagerie cérébrale, sont le plus souvent indispensables.

BIBLIOGRAPHIE

1. STUNKEL L, SHARMA RA, MACKAY DD *et al.* Patient harm due to diagnostic error of neuro-ophtalmologic conditions. *Ophthalmology*, 2021;128:1356-1362.
2. STUNKEL L, MACKAY DD, BRUCE BB *et al.* Referral patterns in neuro-ophtalmology. *Journal of Neuro-Ophthalmology*, 2020;40:485-493.

3. MARGOLIN E. The swollen optic nerve: an approach to diagnosis and management. *Pract Neurol*, 2019;19:302-309.
4. PETZOLD A. Three "Red Lines" for pattern recognition-based differential diagnosis using optical coherence tomography in clinical practice. *Journal of Neuro-Ophthalmology*, 2021;41:385-398.
5. MONTEIRO MLR, HOKAZONO K, FERNANDES DB *et al.* Evaluation of inner retinal layers in eyes with temporal hemianopic visual loss from chiasmal compression using optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2014;55:3328.
6. KRAKER JA, CHEN JJ. An update on optic neuritis. *J Neurol*, 2023;270:5113-5126.
7. BHAT N, BAKAEVA T. Approach to the diagnosis and management of nutritional optic neuropathies. *Current Opinion in Ophthalmology*, 2022;33:507-511.
8. BEHBEHANI R. Ocular myasthenia gravis: a current overview. *EB*, 2023;Volume 15:1-13.
9. RAOOF N, HOFFMANN J. Diagnosis and treatment of idiopathic intracranial hypertension. *Cephalalgia*, 2021;41:472-478.

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

Apport des lentilles multifocales pour la chirurgie réfractive cornéenne du patient presbyte



M.-C. TRONE

Service d'Ophtalmologie, CHU, SAINT-ETIENNE.

Simuler le résultat chirurgical escompté afin de mieux sélectionner les patients

Afin d'éviter toute déception postopératoire, les lentilles souples multifocales (LSMF) permettent de faire tester au patient, avant la chirurgie, la vision escomptée après chirurgie. L'essai du "compromis visuel" en situation de vraie vie permet de mieux sélectionner les "bons candidats" à ce type de chirurgie. Les patients indécis pourront expérimenter grâce aux lentilles les avantages d'une vie sans lunettes et ainsi "maturer" leur décision. Les patients trop exigeants avec des attentes visuelles démesurées et ne supportant pas le compromis visuel ne seront pas opérés. L'utilisation de LSMF en préopératoire prépare le patient à la multifocalité *via* l'activation de mécanismes de neuro-adaptation et de plasticité cérébrale.

Affiner la cible réfractive et choix de l'objectif réfractif

Les LSMF permettent également d'affiner l'objectif réfractif (monovision simple ou aménagée, equi/iso ou *dual vision*) et la (ou les) vision(s) privilé-

Cas clinique 1

Patient de 55 ans, juriste, désireux de ne plus porter de lunettes. Ses caractéristiques sont présentées dans le **tableau ci-dessous**.

OD		OG
+1,25 (−0,25 à 155)12f/10	Lunettes portées	+1,00 (−0,25 à 35)10f/10
+1,75 (−0,50 à 135)16/10	Réfraction	+1,50 (−0,75 à 35)16/10
DROIT/DROIT	OD préférentiel/dominant	
Sans particularité	LAF/FO et topographie	Sans particularité

Le patient est éligible au presbyLASIK. Après explication du compromis visuel, le patient est indécis.

>>> **Essai en LSMF TOTAL 30 MULTIFOCAL**: OD +1,50 LOW; OG +1,50 LOW

Au bout de 15 jours: le patient est content mais trouve la vision de loin "un peu juste".

>>> **Optimisation des LSMF**: OD +1,25 LOW; OG +1,50 LOW

Au bout de quelques semaines, le patient est ravi et se décide pour la chirurgie.

giée(s) par le patient (VL/VI/VP) afin de planifier une chirurgie réfractive la plus appropriée et personnalisée. Pour optimiser le test aux lentilles, il faut choi-

sir des lentilles multifocales ayant une géométrie proche du profil d'ablation du laser Excimer utilisé pour le presbyLASIK.

Focus sur le protocole d'adaptation de TOTAL 30 MULTIFOCAL d'Alcon

CHOIX DE LA 1^{RE} LENTILLE

Puissance
VL

Ajouter +0,25 D en binoculaire à la puissance maximum convexe sphérique de loin

Profil
VP

À partir de la puissance VL trouvée, déterminer l'addition minimale et identifier le profil selon le tableau

ADD min +1 D	Jusqu'à +1,25 D	De +1,25 D à +2,00 D	De +2,00 D à +2,50 D
Profil ODG			

Protocole d'adaptation de l'ensemble des lentilles multifocales du laboratoire Alcon

Choix de la 1^{re} paire :

- réfraction maximale convexe
- détermination de l'œil préférentiel et de l'addition minimale
- ajout : +0,25 D à la puissance finale

Exemple : patient de 53 ans avec la réfraction maximale convexe suivante :

OD : + 1,75 (-0,25 à 180°) ; OG : +2,00 Addition minimale : +0,75 OD préférentiel

Choix de la 1^{re} paire d'essai TOTAL 30 MULTIFOCAL :

OD : +1,75 LOW ; OG : +2,25 LOW

Cet article est un partage d'expérience sur la base de la pratique de l'auteure.

Article réalisé avec le soutien institutionnel du laboratoires Alcon.

I Revues générales

Les nouvelles formes de délivrance des anti-VEGF : PDS et thérapie génique

RÉSUMÉ : Les injections intra-vitréennes régulières d'anti-VEGF sont devenues le mode de prise en charge habituel dans des pathologies telles que la DMLA néovasculaire et l'œdème maculaire diabétique. Bien qu'elles aient démontré leur efficacité, ces molécules nécessitent de maintenir un rythme d'injection élevé et des visites fréquentes avec une contrainte importante pour les patients et l'assurance-maladie.

De nouveaux régimes de traitement comme le “treat and extend” et des molécules d'action prolongée comme le brolucizumab ou le faricimab ont été développés afin de réduire la fréquence des injections sans compromettre les résultats initiaux.

De nouvelles formes de délivrance des anti-VEGF ont également été évaluées comme le *Port Delivery System* et la thérapie génique, qui utilise des vecteurs viraux pour permettre la production de protéines anti-VEGF par les cellules rétinienne, apportant l'espoir d'un traitement unique dans ces pathologies.



A. BERNARD
Clinique des yeux, BORDEAUX.

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) néovasculaire et la rétinopathie diabétique constituent une cause majeure de basse vision dans la population [1]. Le VEGF-A (facteur de croissance de l'endothélium vasculaire) est depuis de nombreuses années considéré comme l'élément central de ces processus pathologiques et constitue la cible principale des thérapeutiques actuelles qui se lient à lui ou le neutralisent [2]. Les traitements anti-VEGF ont complètement changé le pronostic et la prise en charge de la DMLA néovasculaire et de l'œdème maculaire diabétique. Ils sont devenus le traitement de référence à la fin des années 2000. Les molécules actuellement utilisées (bevacizumab, ranibizumab et aflibercept) permettent d'obtenir une évolution globalement favorable [3, 4].

Bien que le pronostic visuel se soit amélioré, cela s'est accompagné d'une forte contrainte pour les patients et d'un coût important pour les systèmes de santé. Du

fait de la nature chronique de ces pathologies et de la durée d'action des agents anti-VEGF, il est nécessaire de maintenir, dans la majorité des cas, un rythme d'injection intra-vitréenne (IVT) régulier mensuel ou bimensuel. De plus, les résultats des études de vie réelles restent inférieurs aux études pivot (Marina, Anchor, View) où le rythme des traitements était rigoureusement respecté [5]. Il est alors apparu évident que ce rythme était difficile à supporter sur le long terme. On note également, dans la DMLA, que les injections continues d'agents anti-VEGF entraînent fréquemment des phénomènes de fibrose des membranes néovasculaires, avec une dégradation des résultats visuels initiaux.

Les études plus récentes ont exploré de nouvelles modalités de prise en charge comme le “treat and extend”, proposé initialement par Richard Spaide et largement repris depuis dans différentes études (TREND, ALTAIR) [6, 7]. Ces nouveaux régimes de traitement dimi-

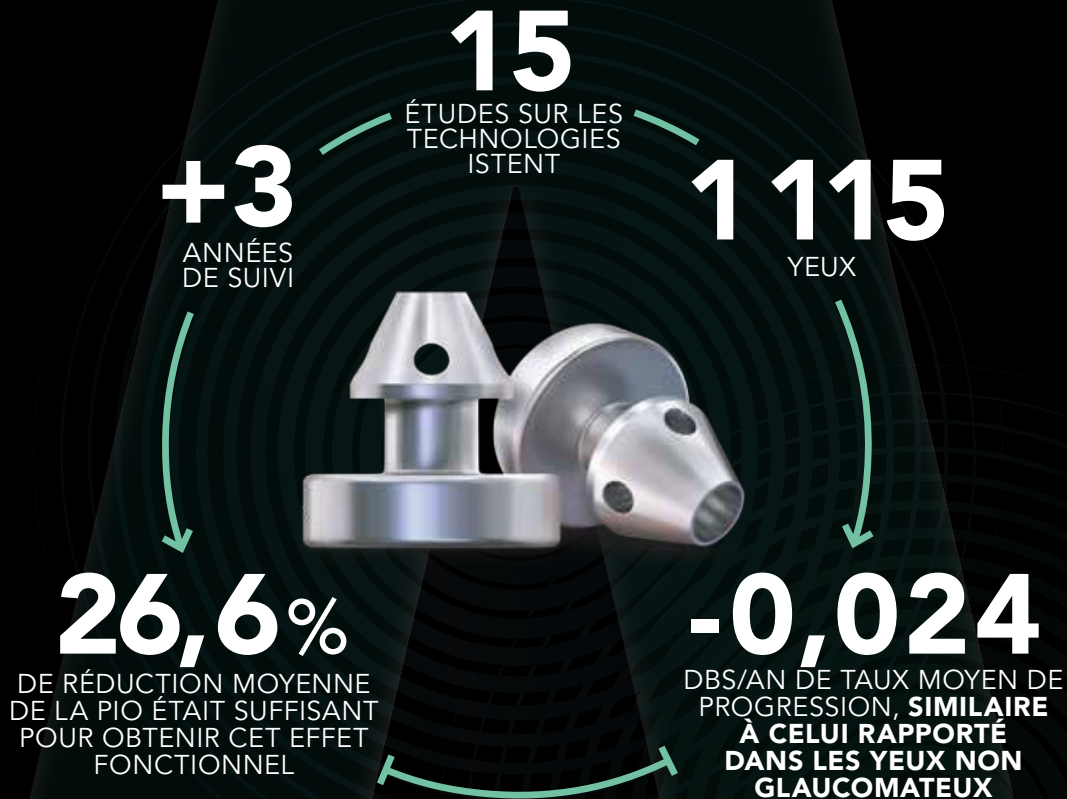


iStent
inject® w

STABILISER

La progression du glaucome

Il a été démontré que les technologies iStent® stabilisaient la perte de champ visuel et la progression du glaucome avec un rapport bénéfice-risque favorable¹



INTERVENEZ PLUS TÔT AVEC L'ISTENT INJECT® W
POUR PRÉSERVER LA FONCTION VISUELLE ET LA QUALITÉ DE VIE DES PATIENTS

1. Gillmann K, Hombeak DM. *BMJ Open Ophthalmol* 2024;9:e001575.doi:10.1136/bmjophth-2023-001575.

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®

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 pseudoexfoliatif ou de glaucome pigmentaire. L'iStent inject® W peut délivrer 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 antiglaucomeux. Le dispositif peut également être implanté chez des patients qui continuent à présenter une pression intraoculaire élevée en dépit d'un traitement antérieur par médicament antiglaucomeux et d'une chirurgie du glaucome classique. **CONTRE-INDICATIONS :** Le système iStent inject® W est contre-indiqué dans les circonstances ou pathologies 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, le dispositif n'étant pas prévu pour fonctionner dans ces situations. • Chez les patients atteints d'une tumeur rétrobulbaire, d'une maladie oculaire thyroïdienne, du syndrome de Sturge-Weber ou de tout autre type de pathologie susceptible de causer une pression veineuse épisclérale élevée. **AVERTISSEMENTS/PRÉCAUTIONS :** • 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 en Tyvek® a été ouvert ou si l'emballage semble endommagé. Dans ces cas-là, la stérilité du dispositif peut être compromise. • Certains composants de l'injecteur (notamment le manchon d'insertion et le trocar) sont tranchants. Une grande prudence s'impose donc lors de la prise en main du corps de l'injecteur. Mettre le dispositif au rebut dans un conteneur pour objets tranchants. • L'iStent inject® W est compatible avec l'IRM sous certaines 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 (p. ex., des viscoélastiques) ou des médicaments antiglaucomeux. • Le produit et l'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 devra envisager un traitement approprié pour réduire la pression intraoculaire. • Les patients doivent être informés du fait que le placement des stents, sans chirurgie de la cataracte concomitante chez les patients phaqes, peut accélérer la formation ou la progression de la cataracte. **ÉVÉNEMENTS 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.

© 2024 Glaukos Corporation. Glaukos, iStent®, iStent inject® et iStent inject® W sont des marques déposées de Glaukos Corporation. PM-FR-0103

Revue générale

nuent la fréquence des injections tout en maintenant les résultats anatomiques et fonctionnels.

La volonté d'obtenir une action thérapeutique prolongée a conduit au développement de nouvelles molécules anti-VEGF, comme le brolucizumab et le faricimab, et à de nouvelles formulations comme l'aflibercept 8 mg qui ont montré dans des essais cliniques de phase III le maintien d'une efficacité comparable aux molécules initiales, mais avec des intervalles d'injection allant jusqu'à 12 voire 16 semaines [8, 9].

De nouvelles forme de délivrance des anti-VEGF ont été proposées, comme le *Port Delivery System* (PDS), le KSI-301 qui est une association d'un anticorps anti-VEGF avec un biopolymère pour augmenter sa durabilité.

Enfin, la **thérapie génique** se propose de produire localement et de façon permanente une protéine anti-VEGF *via* un gène intégré dans les cellules cibles de la

rétine, apportant l'espoir d'un traitement simplifié par une procédure unique [10].

Le Port Delivery System ou Susvimo (Roche/Genentech)

Alors que les nouveaux agents thérapeutiques permettent d'obtenir des intervalles d'injection jusqu'à 16 semaines, ils représentent toujours une contrainte à long terme pour les patients. Le *Port Delivery System* (PDS) va plus loin et permet une action de 6 mois ou plus avant une recharge [11-13]. Il s'agit un réservoir intra-vitréen placé par une incision sclérale de 3,5 mm en pars plana (**fig. 1**). Il contient un petit volume de ranibizumab hautement concentré qui est lentement libéré dans la cavité vitrénne par diffusion passive, permettant la délivrance continue de ranibizumab sur une période étendue.

Il est composé d'un septum auto-étanche au niveau de son attache sclérale (**fig. 2A**). Il est rechargé avec une aiguille spécifique

double courant (**fig. 2B**). Au niveau de l'autre extrémité, un élément métallique microporeux permet la libération passive de la molécule (**fig. 3A et B**). Son utilisation a été approuvée par la FDA en octobre 2021.

>>> L'étude de phase II **LADDER** [11], réunissant 220 patients, a évalué l'efficacité du PDS dans la DMLA néovasculaire comparée à une procédure mensuelle IVT de ranibizumab 0,5 mg. Elle démontre que le dispositif avec une formulation dosée à 100 mg/mL n'est pas inférieur au groupe ranibizumab mensuel en termes d'amélioration de l'acuité visuelle (AV) avec **cinq fois moins d'injections** et un délai moyen de recharge de 15,8 mois. À 22 mois, la variation de l'acuité visuelle ETDRS était de +2,9 lettres dans le dosage 100 mg/mL vs +2,7 pour le ranibizumab mensuel. On note peu d'effets secondaires (4,5 % d'hémorragies intra-vitréennes légères).

>>> L'étude de phase III **ARCHWAY** [12], regroupant 418 patients, a comparé l'effi-



Fig. 1 : Procédure chirurgicale d'insertion du PDS.

cacité et la tolérance du PDS 100 mg/mL face au ranibizumab, avec 251 patients dans le bras PDS rechargé à 24 semaines et 167 dans le bras ranibizumab mensuel. La variation de l'acuité visuelle ETDRS à 40 semaines était de + 0,2 lettres

ETDRS dans le bras PDS et + 0,5 pour le ranibizumab. La plupart des patients implantés (98,4 %) n'ont pas eu besoin d'injection supplémentaire en dehors de la réinjection de recharge programmée à 24 semaines (Q24W). Il n'y avait **pas d'infériorité** par rapport au ranibizumab mensuel en termes de résultat fonctionnel et seulement 1,6 % de réinjections supplémentaires à 40 semaines.

Cependant, les effets secondaires et complications du PDS sont plus nombreux : 47 patients (19 %) dont quatre endophtalmies (1,6 %), deux décollements de rétine (0,8 %), onze cataractes (4 %), trois déplacements du septum (1,2 %) et quatre dislocations de l'implant.

>>> Deux études de phase III, **PAVILLON** [13] et **PAGODA**, ont également évalué le PDS dans la rétinopathie diabétique et l'œdème maculaire diabétique :

- PAGODA retrouvait à 1 an une **non-infériorité du PDS 100 mg/mL rechargé** toutes les 24 semaines face au ranibizumab mensuel avec une amélioration de l'AV respectivement de 9,4 et 9,6 lettres ETDRS par rapport à l'AV initiale ;
- l'étude **PAVILLON** (176 patients dont 106 PDS) retrouvait à 1 an une **supériorité du PDS 100 mg/mL rechargé** toutes les 36 semaines face au ranibizumab mensuel avec une amélioration de deux niveaux ou plus du DRSS (*Diabetic Retinopathy Severity Score*) dans 80 % des cas contre 9 % dans le groupe contrôle, avec peu d'effets secondaires (pas d'endophtalmie ni de dislocation du septum).

Malgré ces bons résultats, les risques de dislocation du septum ont amené en octobre 2022 Roche/Genentech à suspendre les nouvelles implantations en attendant une rectification du dispositif, pour une disponibilité début 2024. La FDA a également émis un avertissement car le PDS a été associé à un taux d'endophtalmie trois fois plus élevé par rapport aux injections intra-vitréennes mensuelles de ranibizumab.

■ La thérapie génique

La thérapie génique a été utilisée avec succès dans les affections rétinienne héréditaires comme l'amaurose congénitale de Leber ou certaines formes de rétinite pigmentaire (RP65). L'idée d'utiliser ces techniques dans la DMLA néovasculaire et la rétinopathie diabétique s'est naturellement imposée [14, 15].

Les vecteurs les plus utilisés dans les pathologies rétiniennes sont les *Adeno-Associated Virus* (AAV) qui ont une capacité de transduction dans plusieurs types cellulaires de la rétine et permettent l'introduction d'un ADN étranger dans la cellule hôte qui devient capable de transcrire le gène puis de produire une protéine fonctionnelle [16, 17]. Les vecteurs AAV ont un faible risque mutagène ou oncogène et sont peu immunogènes, contrairement à l'adénovirus ou au lentivirus. Ils ont démontré une excellente sécurité dans les études. Ils ont cependant une capacité de transfert génique limité (4,7 kb). Leur mode de conservation (– 80° C) nécessite une pharmacie équipée et habilitée pour le stockage et la distribution de matériel génétique, ce qui limite pour le moment leur utilisation à un nombre restreint de centres.

1. Mode d'administration des vecteurs viraux

Bien que les études révèlent de possibles réponses immunes dues au vecteur viral, l'isolation immunologique relative de l'œil et une très faible diffusion systé-



Fig. 2A et B : PDS/SUSVIMO (ROCHE).

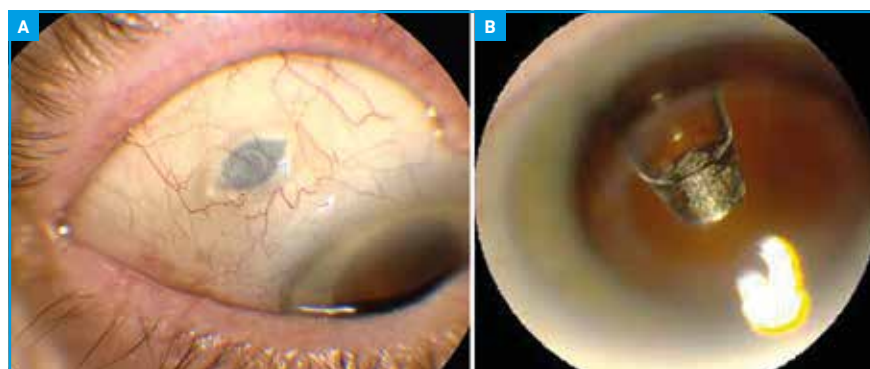


Figure 3A : visualisation du septum. B : visualisation intra vitréenne du dispositif de libération.

Revue générale

mique du matériel génétique limitent les réponses inflammatoires. Le mode d'administration a également un impact majeur sur l'immunogénicité, la voie sous-rétinienne étant moins immunogène que l'intra-vitréenne.

L'injection sous-rétinienne nécessite une vitrectomie et reste invasive, mais permet la délivrance du vecteur viral directement aux cellules cibles (RPE).

L'injection intra-vitréenne est moins invasive mais plus immunogène et l'accessibilité du vecteur viral aux cellules de la rétine externe est faible du fait de la présence de l'ILM (*membrane limitante interne*) qui agit comme une barrière physique.

L'injection supra-choroïdienne [18] a l'avantage d'être peu agressive et de permettre une délivrance importante aux

cellules cibles et a une immunogénicité faible (**fig. 4 et 5**).

2. Le RGX-314

Le RGX-314 de RegenXbio/AbbVie (**fig. 5**) a été développé pour la DMLA néovasculaire et la rétinopathie diabétique. Il s'agit d'un vecteur AAV8 qui délivre un gène qui code pour un anticorps anti-VEGF comparable au ranibizumab [19, 20].

>>> Une étude de phase I/IIa portant sur 42 patients a évalué la sécurité et la tolérance du RGX-314 dans la DMLA néovasculaire en injection sous-rétinienne avec cinq dosages croissants dans cinq cohortes. Les résultats à 2 ans montrent que le traitement est bien toléré avec une expression dose-dépendante de la molécule anti-VEGF. On constatait dans les cohortes 3 à 5 une **diminution importante du nombre d'IVT de 58 % à 78 % sur 2 ans** par rapport au traitement de référence (ranibizumab mensuel). Au suivi à 3 ans, les effets restent durables avec une AV stable ou améliorée et un nombre d'injections IVT d'anti-VEGF moyenne annuelle de 2,4 contre 6,8 durant les 12 mois précédant l'étude [20].

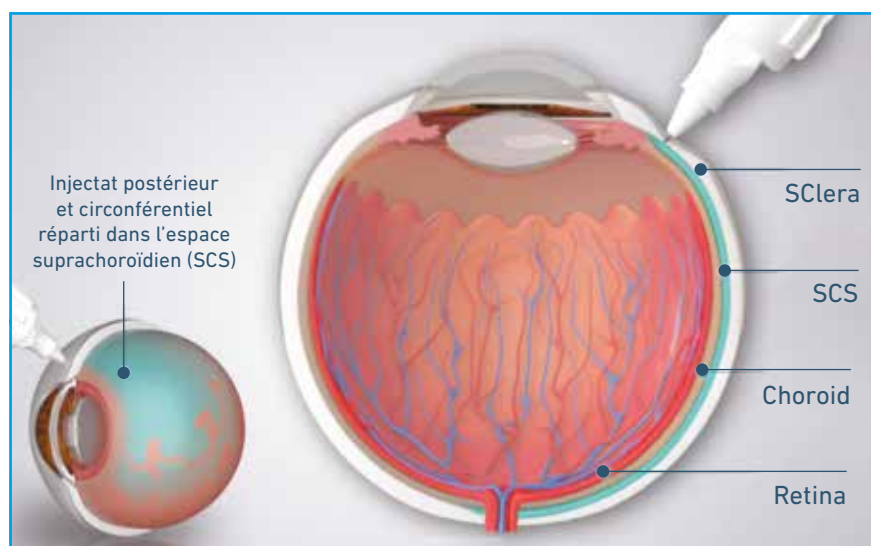


Fig. 4 : Injection supra-choroïdienne.

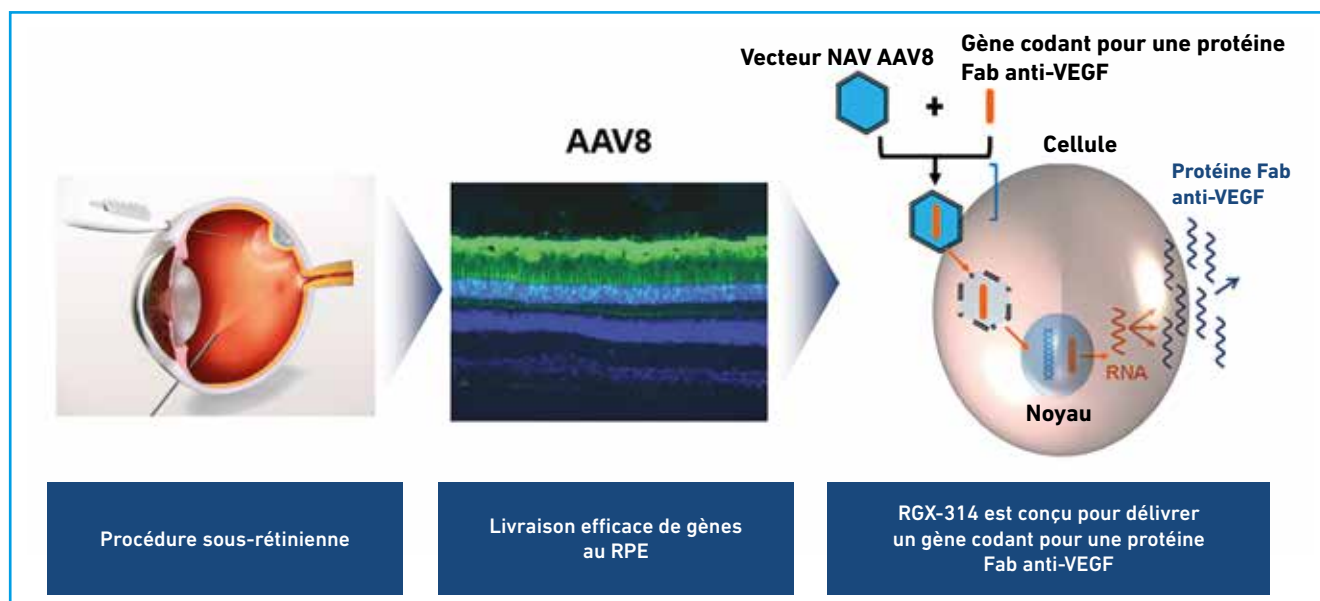


Fig. 5 : RGX-314 : AAV8 avec tropisme pour les cellules de l'EP (d'après RegenXbio).

>>> L'étude de phase II **AAVIATE** a évalué l'efficacité du RGX-314 administré par voie supra-choroïdienne dans la DMLA grâce à un micro injecteur. L'étude a comparé trois dosages de RGX-314 sur cinq cohortes (85 patients) à des injections intra-vitréennes mensuelles de ranibizumab. Le traitement a été bien toléré dans les cinq cohortes en dehors de quelques cas modérés d'inflammation résolus par corticothérapie topique. À 6 mois, l'AV restait cependant légèrement supérieure chez les patients traités par ranibizumab mensuel. On constatait, dans les groupes traités par RGX-314, une vision stable et une **réduction importante** (de 64 à 85 %) du **nombre d'IVT** d'anti-VEGF comparées au nombre d'injections effectuées durant les 12 mois précédant l'étude [21].

>>> Une autre **étude de phase II, ALTITUDE**, a porté sur le RGX-314 en supra-choroïdien dans la rétinopathie diabétique sans œdème maculaire diabétique (OMD) chez 100 patients. On note une amélioration à 6 mois de 54 % du score DRSS de un à deux paliers, contre 20 % pour le contrôle.

>>> Deux études pivot de phase III de non-infériorité dans la DMLA néovasculaire sont en cours : **ASCENT** sur le RGX-314 comparé à l'aflibercept bimensuel (465 patients) et **ATMOSPHERE** sur le RGX-314 comparé au ranibizumab mensuel (300 patients). Le mode d'injection est **sous-rétinien** et les 1^{ers} résultats intermédiaires devraient être disponibles en février 2025.

3. L'ixoberogene soroparavec

L'ADVM-022 ou ixoberogene soroparavec (*Adverum Biotechnologies*) est un vecteur AAV7m8 administré en injection intra-vitréenne qui code pour l'aflibercept.

>>> L'étude de phase I **OPTIC** montre que l'ADVM-022 est efficace et bien toléré à 3 ans en injection intra-vitréenne permettant une production stable et

continue d'aflibercept. On constate le maintien de l'acuité visuelle, une amélioration des paramètres anatomiques et une réduction significative des injections d'anti-VEGF de 81 % [22, 23].

>>> L'étude de phase II **LUNA** est en cours avec 72 participants : le vecteur ADVM-022 est associé à plusieurs types de traitements anti-inflammatoires locaux, IVT ou généraux car il existe une préoccupation importante concernant la survenue de réaction inflammatoire pour ce vecteur.

>>> L'étude de phase II **INFINITY** a été interrompue dans le traitement de l'œdème maculaire diabétique du fait d'événements indésirables majeurs (hypotonie).

■ Conclusion

Les anti-VEGF sont actuellement administrés par voie intra-vitréenne nécessitant des visites fréquentes avec coût élevé pour la société. De nouveaux traitements ont été développés pour réduire cette fréquence tout en maintenant, voire améliorant, les résultats précédents. Certains, comme le brolucizumab, le fari-

POINTS FORTS

- Le PDS, réservoir rechargeable d'action prolongée d'anti-VEGF, a montré une non-infériorité face au ranibizumab mensuel dans le traitement de la DMLA néovasculaire et de l'œdème maculaire diabétique, avec une réduction importante du nombre d'injections.
- Sa mise en place nécessite une procédure chirurgicale rigoureuse pour limiter les complications. Les implantations sont suspendues en attendant une nouvelle formulation du dispositif par Roche/Genentech.
- La thérapie génique avec le RGX-314 semble constituer une vraie alternative thérapeutique face aux molécules anti-VEGF injectables avec une bonne tolérance et une bonne efficacité des 1^{res} études de phase II qui seront à confirmer dans le futur.
- Le mode d'injection supra-choroïdien apporte l'espoir d'une utilisation simplifiée.

cimab et l'aflibercept 8 mg reprennent le même mode de délivrance intra-vitréen, d'autres sont plus disruptifs, comme le PDS.

La thérapie génique apporte l'espoir d'un traitement simplifié par une procédure unique mais qui nécessitera de se confronter à l'épreuve du temps, bien que les résultats préliminaires, notamment dans le RGX-314, soient très prometteurs. Ces traitements innovants resteront probablement un choix de 2^e intention, au moins dans un 1^{er} temps du fait de la difficulté de mise en œuvre et de leur coût comparé à celui des molécules anti-VEGF injectables de dernière génération, mais ils pourraient changer notre approche à plus long terme. Chacun devra trouver sa place parmi l'ensemble des possibilités thérapeutiques qui s'offriront à nous.

BIBLIOGRAPHIE

1. OMS. World report on vision; 2019.
2. BAKRI S, THORNE J, Ho A *et al.* Safety and Efficacy of Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration: A Report by the

Revue générale

- American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 2019; 126:55-63.
3. ROSENFELD P, BROWN D, HEIER J *et al.* Ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration. *N Engl J Med*, 2006;355:1419-1431.
4. HEIER J, BROWN D, CHONG V *et al.* Intravitreal aflibercept (VEGF trap-eye) in wet age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 2012;119:2537-2548.
5. ROFAGHA S, BHISITKUL R, BOYER D *et al.* Seven-year outcomes in ranibizumab-treated patients in ANCHOR, MARINA, and HORIZON: a multicenter cohort study (SEVEN-UP). *Ophthalmology*, 2013;120:2292-2299.
6. SILVA R, BERTA A, LARSEN M *et al.* Treat-and-extend versus monthly regimen in neovascular age-related macular degeneration: results with ranibizumab from the TREND Study. *Ophthalmology*, 2018;125:57-65.
7. OHJI M, TAKAHASHI K, OKADA AA *et al.* Efficacy and safety of intravitreal aflibercept treat-and-extend regimens in exudative age-related macular degeneration: 52- and 96-week findings from ALTAIR: a randomized controlled trial. *Adv Ther*, 2020;37:1173-1187.
8. DUGEL PU, SINGH RP, KOH A *et al.* HAWK and HARRIER: ninety-six-week outcomes from the Phase 3 trials of brolucizumab for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 2021;128:89-99.
9. KHANANI A, HEIER J, RUIZ CQ *et al.* Faricimab in neovascular age-related macular degeneration: 1-year efficacy, safety, and durability in the Phase 3 TENAYA and LUCERNE trials. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021;62:428.
10. SARKAR A, JUNNUTHULA V, DYAWANAPALLY S. Ocular Therapeutics and Molecular Delivery Strategies for Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD). *Int J Mol Sci*, 2021;22, 10594.
11. KHANANI A, CALLANAN D, DREYER R *et al.* End-of-study results for the ladder phase 2 trial of the port delivery system with ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmol Retin*, 2021;5:775-787.
12. HOLEKAMP N, CAMPOCHIARO P, CHANG M *et al.* Archway randomized phase 3 trial of the port delivery system with ranibizumab for neovascular age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 2021;129:295-307.
13. Clinicaltrials.gov (2021a). A multicenter, randomized study in participants with diabetic retinopathy without center-involved diabetic macular edema to evaluate the efficacy, safety, and pharmacokinetics of ranibizumab delivered via the Port Delivery System relative to the comparator arm (PAVILION). Consultable sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04503551>
14. GUIMARAES TAC *et al.* Gene therapy for neovascular age-related macular degeneration: rationale, clinical trials and future directions. *Br J Ophthalmol*, 2021;105:151-157.
15. TAN C, NGO WK, CHAY I *et al.* Neovascular Age-Related Macular Degeneration (nAMD): A Review of Emerging Treatment Options. *Clinical Ophthalmology*, 2022;16:917-933.
16. WANG D, TAI PWL, GAO G. Adeno-associated virus vector as a platform for gene therapy delivery. *Nat Rev Drug Discov*, 2019;18:358-378.
17. LIU Y, FORTMANN SD, SHEN J *et al.* AAV8-antiVEGFfab ocular gene transfer for neovascular age-related macular degeneration. *Mol Ther*, 2018;26:542-549.
18. DING K, SHEN J, HAFIZ Z *et al.* AAV8-vectored suprachoroidal gene transfer produces widespread ocular transgene expression. *J Clin Invest*, 2019;129:4901-4911.
19. Regenxbio Inc. Safety and tolerability of RGX-314 gene therapy for neovascular AMD trial. Consultable sur: <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03066258>.
20. Ho A. Subretinal delivery of RGX-314 for neovascular AMD: end of Phase I/IIa study results, 2021. Consultable sur: https://regenxbio.com/wpcontent/uploads/2021/10/RGX-314_Ph1-2a_data_Allen-Ho_Retina_Society_Oct-2021.pdf
21. KHANANI AM. Suprachoroidal Delivery of RGX-314 Gene Therapy for Neovascular AMD: The Phase II AAVIATE Study. *Investig Ophthalmol Vis Sci*, 2022;63,1497.
22. GELFMAN CM, GRISHANIN R, BENDER KO *et al.* Comprehensive preclinical assessment of ADV-022, an intravitreal anti-VEGF gene therapy for the treatment of neovascular AMD and diabetic macular edema. *J Ocul Pharmacol Ther*, 2021;37:181-190.
23. KHANANI A. ADV-022 intravitreal gene therapy for neovascular AMD- phase 1 OPTIC study, 2021. Consultable sur: <https://adverum.com/wp-content/uploads/2021/10/OPTIC-Retina-Society-Meeting-Updated-9-30-2021a.pdf>

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

MiSight® 1 day (CooperVision), pratique sportive et qualité de vie



► P. ROSSI
Clinique Saint-Hilaire, ROUEN.

Cas clinique

Marie est une jeune fille myope depuis l'âge de 7 ans. Ses parents sont aussi myopes. Elle porte des lunettes à verres freinateurs, car sa myopie est évolutive.

Marie est actuellement en sport-étude de patinage artistique. Les entraînements sont quotidiens, souvent tôt le matin avant les cours, parfois le soir, et des compétitions ont lieu le week-end.

Elle vient me consulter à l'âge de 10 ans. Elle porte ses lunettes en permanence et ponctuellement des lentilles jetables journalières classiques, mais uniquement lors des concours pour des raisons esthétiques.

Sa réfraction est :

OD : -5,00 (-0,50 à 180°);

OG : -4,50 (-0,50 à 170°).

Les avantages des lentilles jetables journalières pour la pratique sportive sont en effet nombreux : le champ visuel périphérique est restitué et le port de lunettes expose au risque de perte, de casse, voire de blessures. Le renouvellement journalier est à privilégier chez les enfants afin de minimiser le risque infectieux et de faciliter le port (moins de manipulation, aucun entretien nécessaire).

Par ailleurs, il était dommage d'interrompre le traitement freinateur de la myopie pendant toutes ces heures de patinage au risque de la voir évoluer.

► Je l'ai donc adaptée en lentilles jetables journalières MiSight® 1 day de CooperVision (OD : -5,00 D et OG : -4,50 D).

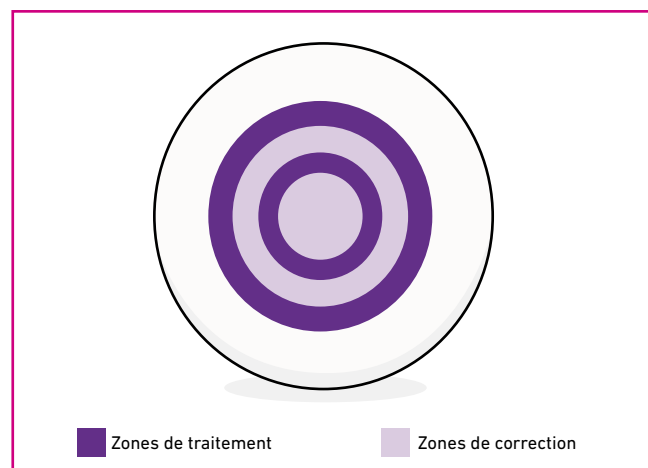


Fig. 1 : La géométrie de MiSight® 1 day de CooperVision.

Témoignage

Quand portes-tu tes lentilles ? Les supportes-tu bien ?

Oui, je les mets le matin pour aller patiner. Je les retire en rentrant chez moi en fin d'après-midi ou alors avant de prendre une douche si je dois en prendre une après l'entraînement du matin. Je ne les sens pas du tout.

Qu'est-ce que les lentilles ont changé pour toi ?

J'adore ! J'ai une meilleure vision sur les côtés quand je patine et je n'ai pas peur de casser mes lunettes si je chute. Je suis maquillée pour les compétitions et ça se voit mieux ainsi. Je crois que j'ai plus confiance en moi."

Marie,
à l'âge de 13 ans.



© Iren_Geo@shutterstock.com

Après trois ans de port, les lentilles sont bien tolérées et l'examen à la lampe à fente est optimal (centrage, mobilité, mouillabilité et état de la cornée). Marie les manipule facilement et sérieusement.

Sa myopie est aujourd'hui stable et Marie est toujours adaptée en MiSight® 1 day (OD : -5,00 D et OG : -4,50 D) en complément de ses verres freinateurs.

Discussion/conclusion

La lentille jetable journalière MiSight® 1 day, de CooperVision, est une lentille à défocus myopique. Elle comporte quatre anneaux concentriques : deux zones de défocus myopique et deux zones de correction de la myopie (fig. 1).

Adaptées seules ou en association avec des lunettes à verres freinateurs, les lentilles MiSight® 1 day permettent aux jeunes patients de pratiquer leurs activités sportives et améliorent ainsi leur qualité de vie tout en freinant leur myopie.

■ Revues générales

Imagerie des tumeurs choroïdiennes : des ultrasons et de la lumière

RÉSUMÉ : Le diagnostic d'une masse choroïdienne repose sur un faisceau d'arguments porté par une imagerie multimodale, mais il est fréquent que l'évolution au cours du temps module le diagnostic. Les mélanomes choroïdiens sont très peu échogènes, contrairement aux hémangiomes choroïdiens. L'OCT concurrence progressivement l'échographie dans la sémiologie des tumeurs, en particulier pour le diagnostic des nœvi et des petits mélanomes. Le RetroMode est moins répandu mais des auteurs ont montré qu'il était particulièrement sensible pour identifier et préciser la taille des nœvi.



T. DESMETTRE
Centre de rétine médicale,
MARQUETTE-LEZ-LILLE.

Le diagnostic d'une masse choroïdienne est une circonstance peu fréquente au cours de laquelle le pronostic vital du patient peut être mis en jeu. L'examen clinique montre des signes d'orientation mais le diagnostic étiologique repose en règle générale sur un faisceau d'arguments apportés par différents examens. Parfois il faut observer l'évolution des aspects au cours du temps pour apporter la confirmation d'un diagnostic.

Nous discuterons ici des apports respectifs des ultrasons et des images basées sur l'OCT, la réflectance ou la fluorescence.

■ Généralités

La sémiologie des tumeurs est principalement indirecte. Les examens (clichés sans préparation, échographie, OCT, angiographies avec colorant) visent à caractériser la lésion en cause mais permettent surtout d'apprécier "l'état de santé" des tissus au pourtour de la lésion, en particulier celui de l'épithélium pigmentaire.

Une lésion bénigne refoule progressivement les tissus environnants, provoquant quelques perturbations comme

l'accumulation de drusen associés à un dysfonctionnement chronique du couple épithélium pigmentaire/choriocapillaire. Au contraire, une lésion maligne pourra provoquer un dysfonctionnement avéré de l'épithélium pigmentaire avec l'accumulation de fluides sous-rétiniens : micro-décollements séreux rétiens (DSR) repérés en OCT ou "*pin points*" observés aux temps tardifs de l'angiographie à la fluorescéine. L'allongement des photorécepteurs et l'accumulation de matériel autofluorescent signalent le caractère chronique d'un DSR – mais pas obligatoirement le caractère malin d'une lésion sous-jacente. Contrairement aux métastases, les mélanomes n'ont pas de tropisme particulier pour le pôle postérieur, ce qui peut retarder le diagnostic d'un DSR associé si celui-ci n'est pas étendu à la macula.

■ Ultrasons et lumière

Les ultrasons et la lumière partagent des propriétés d'atténuation et de réflexion dans les tissus avec cependant quelques différences. Les ondes acoustiques se propagent **dans un milieu** avec un schéma d'onde **longitudinal**. Au contraire, les ondes optiques ne requièrent pas de support pour leur

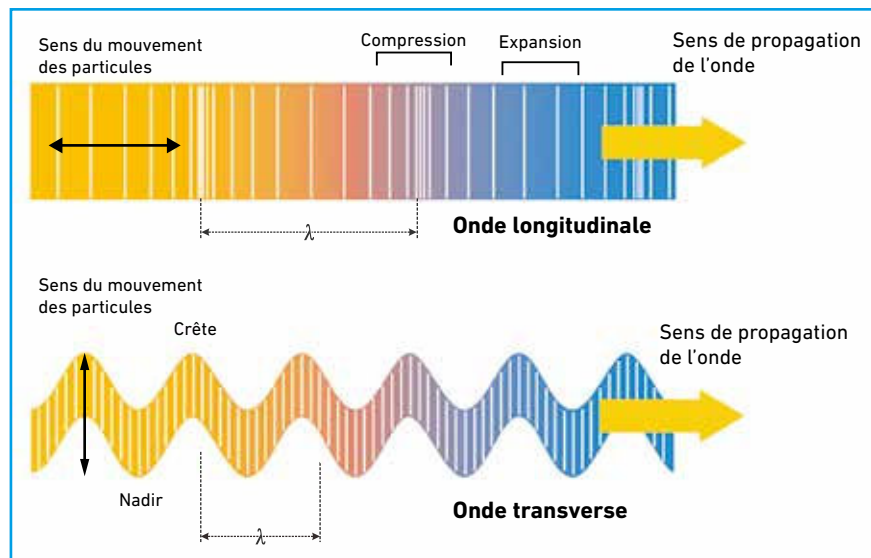


Fig. 1 : Schémas différentiels d'une onde longitudinale (ultrasons) et d'une onde transverse (lumière). D'après www.olympus-ims.com/fr/ndt-tutorials/ flaw-detection/wave-propagation

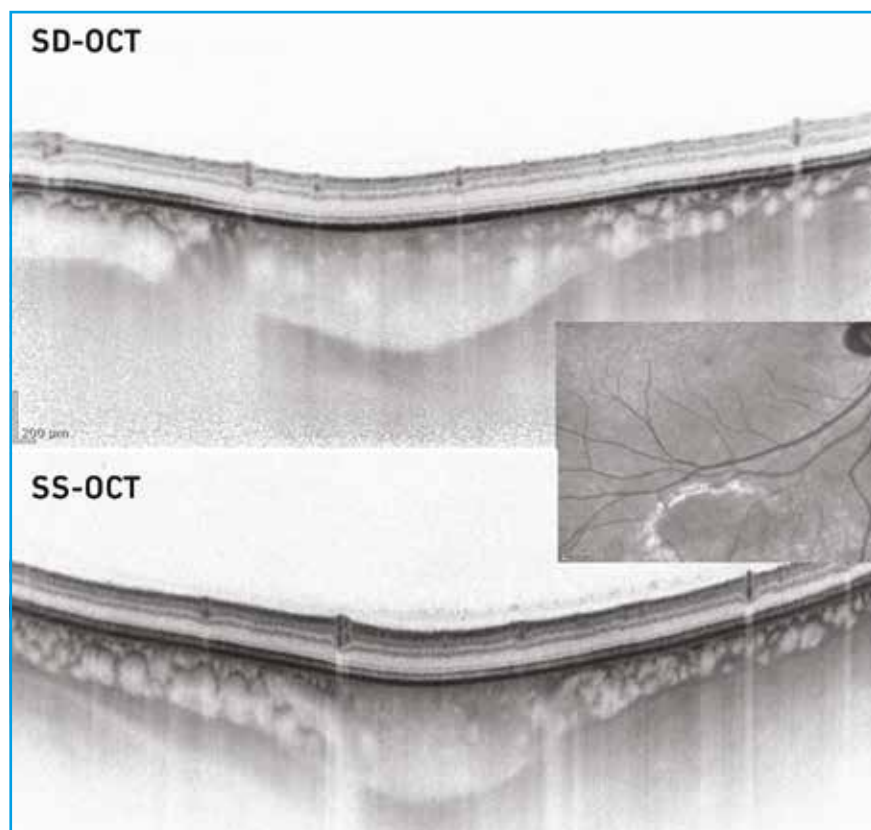


Fig. 2 : Examen comparatif en SD-OCT (en haut) et en SS-OCT (en bas) d'un naevus choroïdien chez une patiente de 49 ans. La moindre dispersion du rayonnement laser à 1050 nm du SS-OCT pénètre plus profondément dans les couches choroïdiennes que celle d'un SD-OCT à 850 nm. La conception des systèmes *swept source* contribue à expliquer la meilleure définition de l'image des couches choroïdiennes, du vitré et une visualisation un peu plus précise des vaisseaux au sein du naevus [2].

transmission et le schéma de l'onde est dit **transverse** (fig. 1).

Les différences de vitesse de propagation dans l'air ou dans un milieu aqueux conditionnent la convergence ou au contraire la divergence des ondes.

Les notions sur la réflectivité de la lumière sont évidemment familières aux ophtalmologistes. La réflectivité de la lumière est fonction des différences d'indices de réfraction aux interfaces [1]. Par ailleurs, la longueur d'onde utilisée influence la dispersion (*scattering*) des photons et donc l'atténuation du rayonnement. Une partie des photons bleus de la lumière solaire est dispersée dans les hautes couches de l'atmosphère, expliquant la couleur bleue du ciel. À l'inverse, les photons rouges sont moins dispersés et traversent plus facilement les couches de nuages ou de brume, expliquant la couleur des couchers de soleil. De la même manière, la source d'un SS-OCT 1050 nm pénètre plus profondément dans les couches choroïdiennes que celle d'un SD-OCT à 850 nm. La conception des systèmes *swept source* contribue à expliquer la meilleure précision des images de la choroïde (fig. 2).

En échographie, la **réflectivité** est fonction des **différences d'impédance** des interfaces [3]. Cette réflectivité correspond au fait d'avoir une série d'échos; les échographistes utilisent souvent terme "**échogène**" pour désigner la réflectivité. L'**atténuation** correspond à la diminution progressive de la hauteur des échos. Elle est influencée par la réflexion, l'absorption et la longueur d'onde utilisée (fig. 3 et 4).

Pour mémoire, la longueur d'onde résulte de la célérité dans le milieu divisée par la fréquence ($\lambda = C/F$). Ainsi, dans l'eau, la sonde d'échographie à 10 MHz produit une onde ultrasonore dont la longueur d'onde est 150 µm et la longueur d'onde associée à la sonde

Revue générale

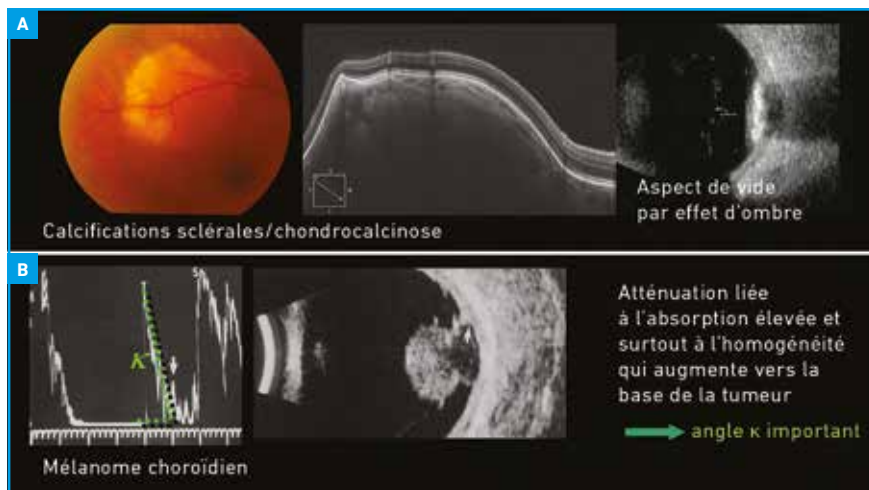


Fig. 3 : L'atténuation (ou vide acoustique) n'est pas synonyme d'effet d'ombre. (A) Calcifications sclérales chez une patiente présentant une chondrocalcinose. À l'échographie, l'aspect de vide en arrière de la lésion est lié à la différence d'impédance importante entre les tissus. (B) Pour ce mélanome, l'atténuation est surtout liée à l'homogénéité de la lésion qui est associée à une faible réflectivité. La présence du pic scléral sur le cliché à gauche témoigne de l'absence d'absorption des ultrasons dans la tumeur. D'après [4].

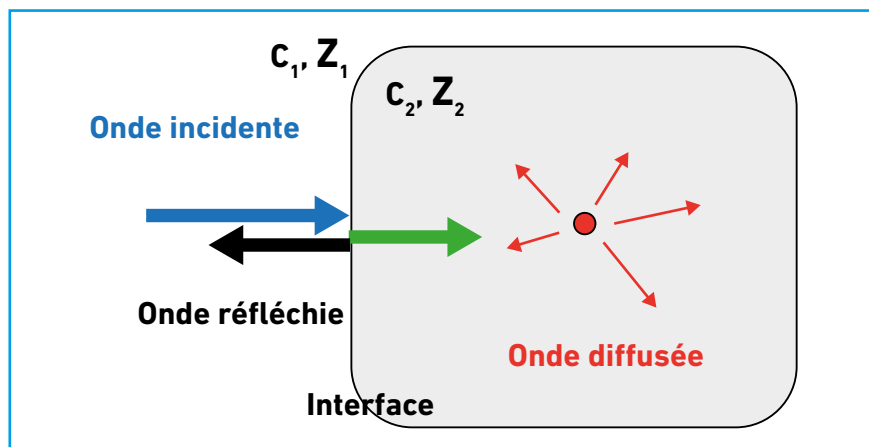


Fig. 4 : L'onde incidente est réfléchie, atténuée ou diffusée (c : vitesse de propagation de l'onde; Z : impédance acoustique du milieu). Les échos réfléchis (et les échos rétrodiffusés) forment l'image de réflectivité utilisée en clinique. Une partie de l'énergie ultrasonore incidente est absorbée par le tissu et convertie en particulier en chaleur (d'après Laugier [3]).

de 20 MHz est de 75 μm . La différence des longueurs d'onde explique la meilleure qualité des images avec la sonde de 20 MHz dont le rayonnement est moins dispersé.

La propagation du son dans les tissus apparaît plus complexe que celle de la lumière. L'atténuation des ondes sonores est causée à la fois par la "réflexion" du son (diffusion, à l'origine des échos) et par l'"absorption" (conversion locale du son en d'autres formes d'énergie, y com-

pris la chaleur, qui entraîne une perte d'énergie sonore à des profondeurs de plus en plus grandes) (fig. 4).

L'échographie en pratique

Dans les mélanomes, il y a relativement peu d'interfaces échogènes (la lésion est dite "hypoéchogène"). La hauteur de l'écho diminue rapidement avec l'homogénéité du tissu qui augmente en profondeur et avec une absorption de

l'onde incidente (d'où un angle kappa important). On note un pic correspondant à la réflexion des ultrasons sur la sclère, ce qui confirme que l'absorption n'est pas le facteur principal de l'atténuation (fig. 3 et 5).

Dans les hémangiomes, bien que l'histologie cellulaire soit homogène, l'absorption acoustique est moindre et il existe de nombreuses interfaces échogènes, de sorte que la hauteur de l'écho reste élevée (d'où un angle kappa faible). La lésion est dite "hyperéchogène" (fig. 6 et 7).

Dans la pratique, l'échographie permet donc d'apprécier le caractère échogène (hémangiome), peu échogène (mélanome) ou l'hétérogénéité des échos (métastase) et de mesurer l'épaisseur de la lésion. Pour mémoire, la mesure de l'épaisseur de la lésion est un élément important de la surveillance des naevi suspects : une épaisseur de plus de 2 mm est un des facteurs de risque d'évolution vers une lésion maligne [5].

Une imagerie multimodale par principe

Le bilan d'une lésion choroïdienne suspecte est par principe multimodal. Les examens permettent d'une part, de caractériser la lésion, et d'autre part, d'apprécier l'état des tissus au pourtour, en particulier celui de l'épithélium pigmentaire.

Les facteurs de risque de transformation d'un naevus en mélanome identifiés par l'équipe de Shields peuvent être mémorisés avec un acronyme qui illustre bien le caractère multimodal de l'imagerie, "To Find Small Ocular Melanoma Doing Imaging", pour :

- **Thickness** (l'épaisseur > 2 mm mesurée en échographie);
- **subretinal Fluid** (la présence de fluide sous-rétinien sur les clichés d'OCT);
- **Symptoms, vision loss** (symptômes visuels, baisse d'acuité visuelle);

3^e édition

BAUSCH + LOMB

Vision surface



Au cas par cas

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

1^{re} étape :

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

3^e étape :

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

2^e étape :

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

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

4^e étape :

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

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

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

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

15 septembre 2024

EN PARTENARIAT AVEC

réalités
OPHTALMOLOGIQUES

www.visionsurface.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



Revue générale

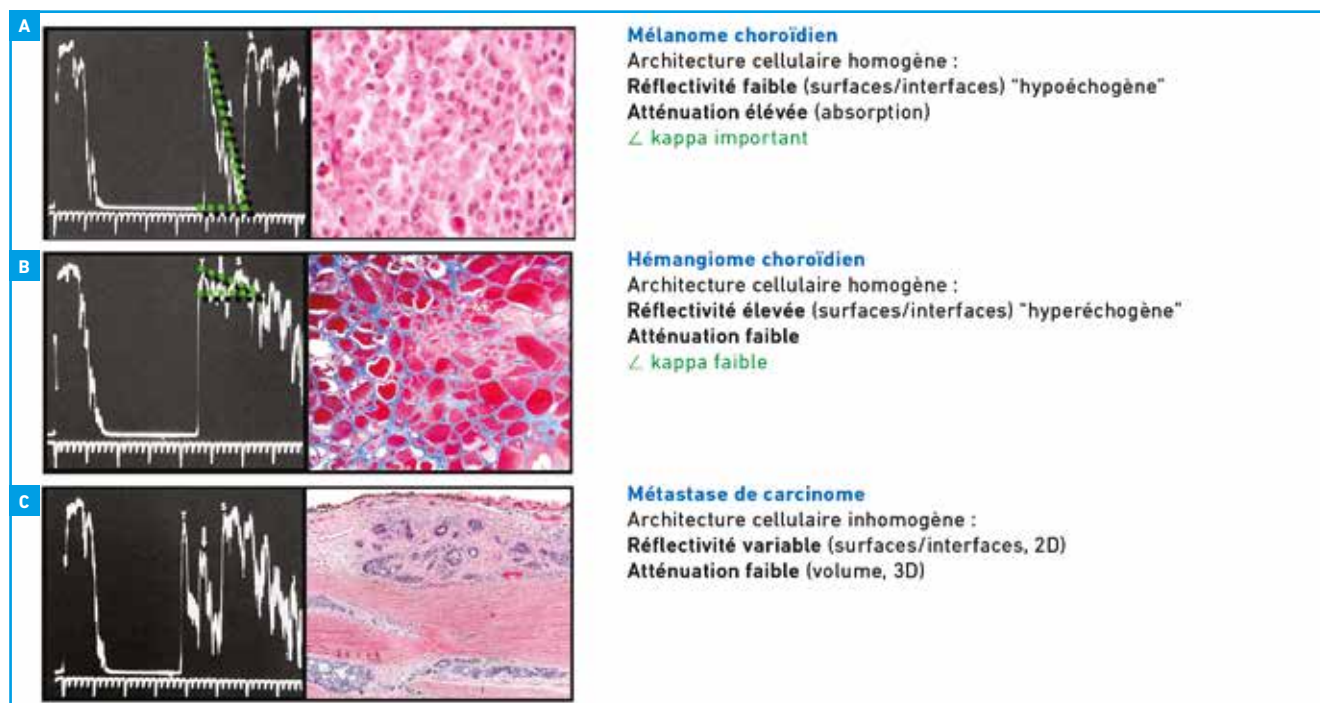


Fig. 5 : Aspects comparatifs de la réflectivité et de l'absorption des ultrasons dans les mélanomes choroidiens (A), les hémangiomes (B) et les métastases (C). On note la contribution au diagnostic de l'évaluation de l'angle kappa (d'après Byrne [4]).

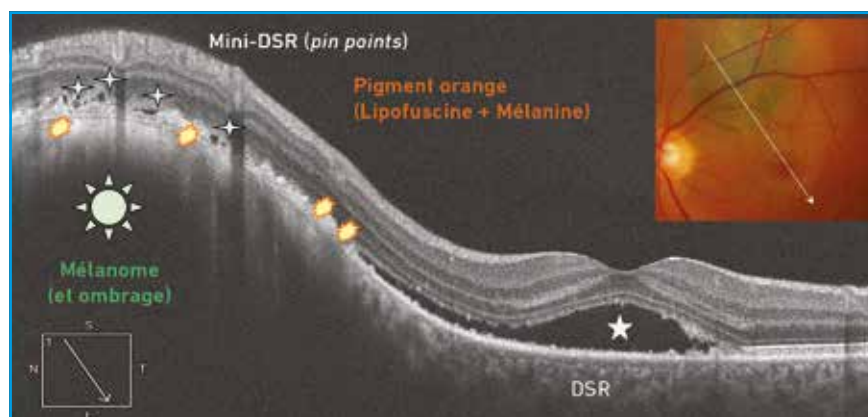


Fig. 6 : Mélanome choroidien. Coupe d'OCT oblique passant par la tumeur et la fovéola et cliché couleur. Les mini-DSR (décollements séreux rétiens) traduisent la souffrance des cellules de l'épithélium pigmentaire. En angiographie à la fluorescéine, ils seront repérés sous la forme de fluorescences en tête d'épingle (pin points). Le pigment orange repéré sur le cliché couleur peut être repéré sur la coupe d'OCT. Le DSR traduit le défaut de résorption des fluides par un épithélium pigmentaire altéré. L'allongement des photorécepteurs (shaggy photoreceptors) est un signe de relative chronicité. En regard du mélanome, on observe une zone hyper-réfléctive correspondant à un remaniement de la choriocapillaire. Cette zone est associée à un ombrage sous-jacent.

- **Orange pigment** (la présence d'un signal sur le cliché en autofluorescence traduisant l'accumulation de lipofuscine dans les cellules de l'épithélium pigmentaire);
- **Melanoma hollow** (atténuation du signal en échographie liée à l'homogénéité de la lésion avec une faible réflectivité);

- **DiaMeter** (la taille de la lésion > 5 mm sur les clichés sans préparation, couleur, rouge ou RetroMode) [6].

Depuis une dizaine d'années, l'amélioration de la résolution des appareils d'OCT a permis à cette technique

de venir concurrencer l'échographie pour le diagnostic des tumeurs choroïdiennes [7], pour la caractérisation des petits naevi [8] ou pour la mesure de l'épaisseur des petits mélanomes [9].

Parmi les clichés sans préparation, le RetroMode

Les *scanning laser ophthalmoscopes* (SLO) ont été développés il y a une quarantaine d'années, pour produire des images des plans chorioretiniens à haut contraste, avec une résolution importante qui compensait à l'époque la petite taille du champ étudié. 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) permettent un fonctionnement en mode indirect, uniquement disponible aujourd'hui sur l'appareil Mirante commercialisé par Nidek (**fig. 8**).

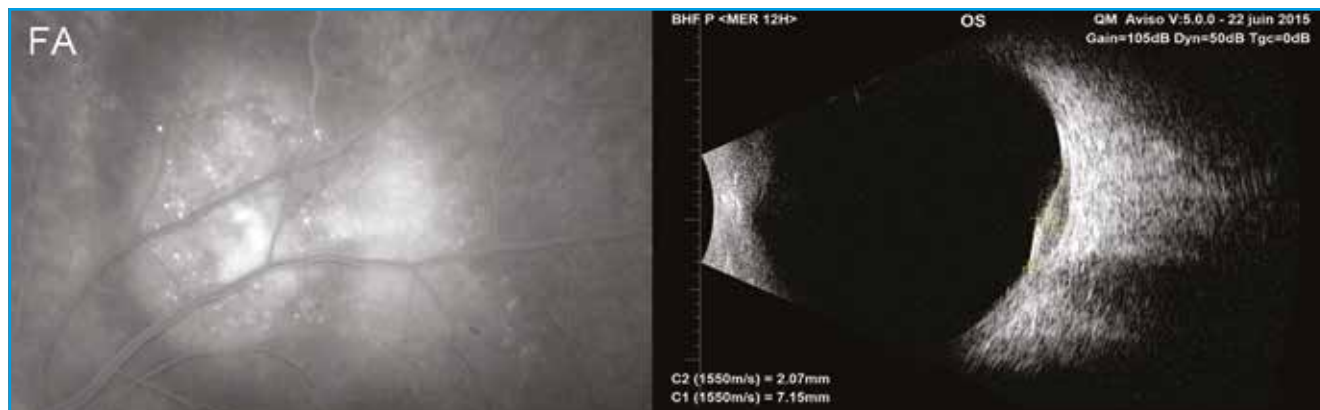


Fig. 7 : Mélanome choroïdien (même patient que la **fig. 6**). Le cliché tardif de l'angiographie à la fluorescéine montre les zones d'hyperfluorescence en tête d'épingle (*pin points*) et on note la coloration du DSR. En angiographie au vert d'indocyanine, on peine à identifier une vascularisation intrinsèque à la lésion. L'échographie montre le "vide d'écho" associé à la faible réflectivité liée à l'homogénéité de la lésion. En arrière de la lésion, il persiste des échos, ce qui montre la faible atténuation dans la tumeur. L'examen permet de mesurer l'épaisseur et le diamètre de la lésion (clichés TD).

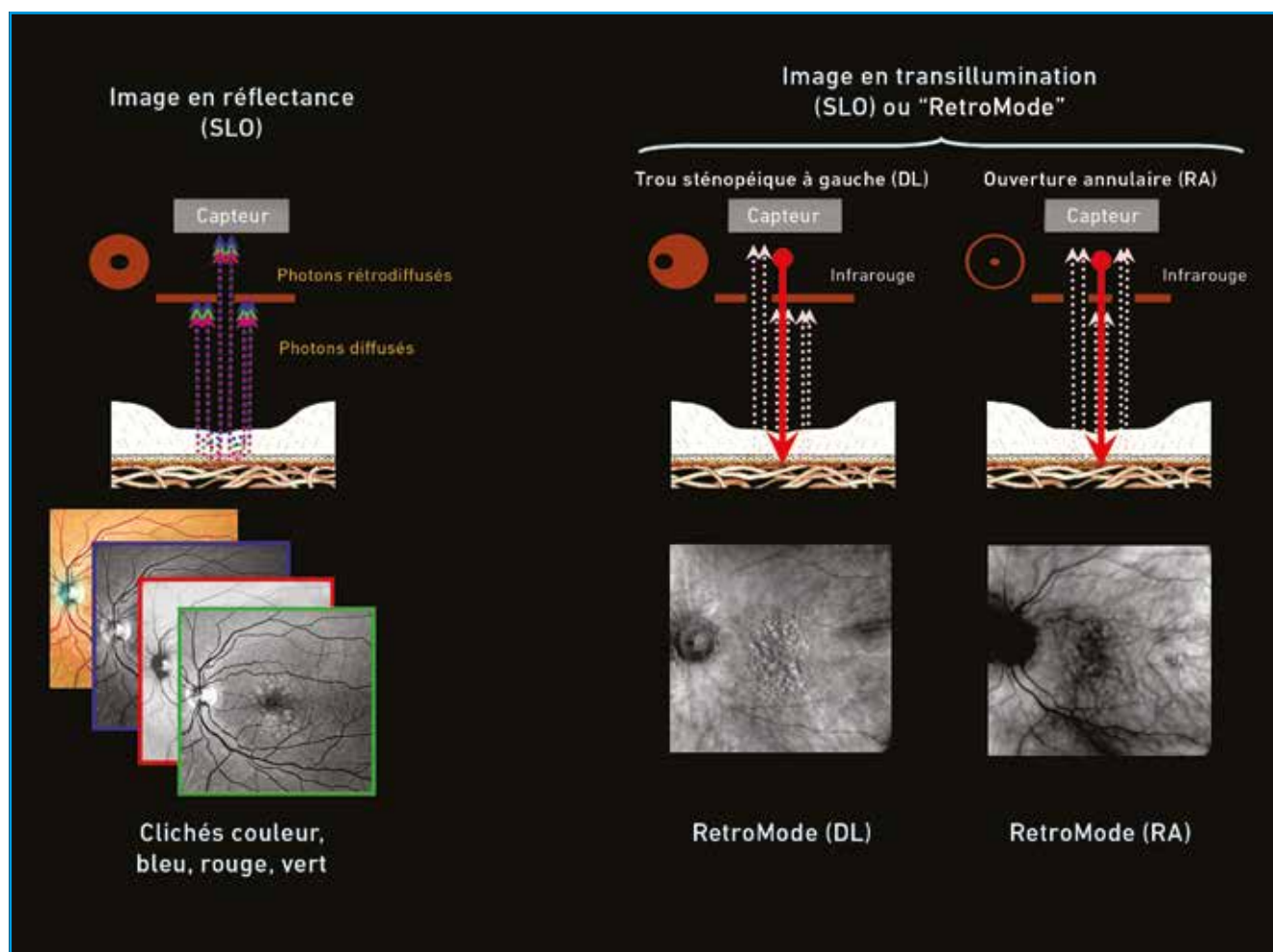


Fig. 8 : Clichés en réflectance et en RetroMode. À gauche, l'utilisation d'un trou sténopéique permet de sélectionner les photons rétrodiffusés et d'éliminer les photons dispersés. À droite, le décalage du trou sténopéique (DL, DR) ou l'utilisation d'une forme annulaire conditionne l'intérêt des images en RetroMode (clichés TD).

Revue générale

POINTS FORTS

- Le diagnostic d'une masse choroïdienne repose sur un faisceau d'arguments apportés par une imagerie multimodale et parfois par l'évolution au cours du temps.
- L'atténuation des ondes sonores est causée à la fois par la réflexion du son (échogénicité) et par l'absorption (conversion du son principalement en chaleur).
- Les mélanomes choroïdiens sont très peu échogènes. Après un pic d'écho à la surface, on note une décroissance rapide de l'onde sonore (vide d'écho) avec un angle κ élevé. On note aussi un pic scléral qui illustre la faible absorption des ultrasons dans la tumeur.
- Les hémangiomes choroïdiens sont au contraire relativement échogènes et l'homogénéité de leur structure est associée à une atténuation progressive de la hauteur des échos et un angle κ faible.
- Pour la sémiologie des tumeurs choroïdiennes, l'OCT concurrence progressivement l'échographie, en particulier pour le diagnostic des naevi et des petits mélanomes.

L'équipe de C. Azzolini basée à Milan [10] a récemment montré l'intérêt de cette technique pour l'imagerie des naevi (**fig. 9**). Sur une série de 41 naevi, les auteurs observaient dans

100 % des cas un aspect sombre "hyporéfléctif" correspondant aux naevi. Ceux-ci étaient repérés dans 68 % des cas sur le cliché couleur et dans 90,2 % des cas sur le cliché infrarouge. Les

auteurs montrent l'intérêt des clichés en RetroMode pour visualiser les limites de la zone pigmentée. Dans cette série, cette technique apparaît donc particulièrement sensible pour identifier et préciser la taille des naevi.

En regard des naevi, on observe régulièrement des drusen et des migrations pigmentaires qui peuvent traduire le caractère chronique de la lésion. Par ailleurs, le RetroMode s'est révélé un excellent outil pour détecter les petits drusen de la DMLA [11-13]. Pourtant, l'équipe de Milan montre que dans le cas des naevi, l'OCT semble plus performante que le RetroMode (DL et DR) pour détecter les drusen associés à ces lésions pigmentées, peut-être en raison d'interférences du rayonnement infrarouge avec la mélanine des naevi.

Conclusion

La sémiologie des tumeurs est souvent indirecte. Les examens (clichés sans préparation, échographie, OCT, angiographies avec colorant) visent à caractériser la lésion en cause mais permettent aussi d'apprécier l'état des tissus au pourtour, en particulier celui de l'épithélium pigmentaire. Depuis une dizaine d'années, l'OCT est venue concurrencer l'échographie mais le diagnostic repose toujours sur un faisceau d'arguments apportés par ces différents examens.

BIBLIOGRAPHIE

1. MAINSTER MA. Wavelength selection in macular photocoagulation. Tissue optics, thermal effects, and laser systems. *Ophthalmology*, 1986;93:952-958.
2. MICHALEWSKA Z, MICHALEWSKI J, NAWROCKI J. Swept source optical coherence tomography of choroidal nevi. *Can J Ophthalmol*, 2016;51:271-276.
3. LAUGIER P. Principes physiques de la propagation ultrasonore et de la formation de l'image échographique. In: Bergès O. éditeur. *Échographie de l'œil et de l'orbite*. Montpellier: Sauramps Médical; 2022. pp. 17-26.

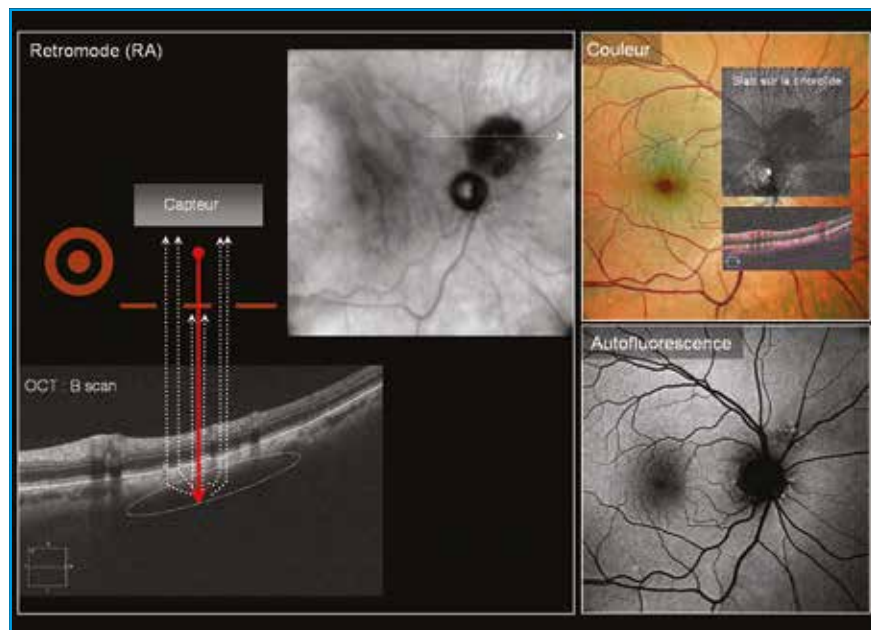


Fig. 9 : RetroMode RA d'un naevus juxta-papillaire. On note la cohérence entre le cliché RetroMode et le slab sur la choroïde de l'OCT-angiographie permettant d'évaluer la taille de la lésion (cliché TD).

4. BYRNE S, GREEN R. *Ultrasound of the Eye and Orbit*. Éditeur Jaypee Publishers, 2010.
 5. SHIELDS CL, DALVIN LA, ANCONA-LEZAMA D *et al*. Choroidal nevus imaging features in 3.806 cases and risk factors for transformation into melanoma in 2.355 cases: The 2020 Taylor R. Smith and Victor T. Curtin Lecture. *Retina*, 2019;39:1840-1851.
 6. SHIELDS CL, LIM LS, DALVIN LA *et al*. Small choroidal melanoma: detection with multimodal imaging and management with plaque radiotherapy or AU-011 nanoparticle therapy. *Curr Opin Ophthalmol*, 2019;30:206-214.
 7. DAVILA JR, MRUTHYUNJAYA P. Updates in imaging in ocular oncology. *F1000Research*, 2019;8.
 8. JONNA G, DANIELS AB. Enhanced Depth Imaging OCT of Ultrasonographically Flat Choroidal Nevi Demonstrates 5 Distinct Patterns. *Ophthalmology Retina*, 2019;3:270-277.
 9. SHIELDS CL, KALIKI S, ROJANAPORN D *et al*. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of small choroidal melanoma: comparison with choroidal nevus. *Archives of Ophthalmology*, 2012;130:850-856.
 10. AZZOLINI C, DI NICOLA M, POZZO GIUFFRIDA F *et al*. Retromode Scanning Laser Ophthalmoscopy for Choroidal Nevi: A Preliminary Study. *Life*, 2023;13.
 11. ACTON JH, CUBBIDGE RP, KING H *et al*. Drusen detection in retro-mode imaging by a scanning laser ophthalmoscope. *Acta Ophthalmologica*, 2011;89: e404-411.
 12. CORRADETTI G, CORVI F, SADDI SR. Subretinal Drusenoid Deposits Revealed by Color SLO and Retro-Mode Imaging. *Ophthalmology*, 2021; 128:409.
 13. PARRAVANO M, QUERQUES L, BONINFANTE A *et al*. Reticular pseudodrusen characterization by retromode imaging. *Acta ophthalmologica*, 2017;95:e246-e248.
-
- L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

réalités

OPHTALMOLOGIQUES

☐ **oui**, je m'abonne à *Réalités Ophtalmologiques*

Médecin : ☐ 1 an : 60 € ☐ 2 ans : 95 €

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

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

Bulletin à retourner à :
Performances Médicales
 65, rue d'Aguesseau – 92100 Boulogne-Billancourt
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: _____



■ Revues générales

DMEK par technique “C-Press” combinée à la mise en place d’un implant à fixation sclérale (Carlevale)

RÉSUMÉ : La kératoplastie lamellaire endothéliale ou *Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty* (DMEK) a gagné en popularité par rapport à d’autres techniques chirurgicales dans la prise en charge de l’œdème cornéen dans les cas de dystrophie de Fuchs ou de décompensation bulleuse du pseudo-phaque (DBP) [1]. Cette chirurgie permet une récupération visuelle plus rapide et importante, ainsi que des taux de rejet plus bas, en comparaison à la kératoplastie transfixiante ou la *Descemet’s Stripping Endothelial Automated Keratoplasty* (DSEAK) [2, 3]. Dans les yeux vitrectomisés, la profondeur de chambre antérieure (CA) est difficile à contrôler par manque de support postérieur du vitré pendant la chirurgie, rendant le déroulement du greffon très hasardeux, et prolongeant le temps opératoire, avec risque accru de pertes de cellules endothéliales et échec de la chirurgie [4, 5]. Ainsi, plusieurs chirurgiens préfèrent réaliser une DSEAK dans ces cas complexes.



W. GHAZAL
Hôpital Fondation Rothschild, PARIS.

Nous avons récemment décrit la technique du “C-Press” ou “Cornea-Press”, au cours de laquelle l’indentation de la cornée permet un aplatissage de la chambre antérieure et un déroulement efficace et reproductible du greffon endothélial [6].

En cas de subluxation d’implant intraoculaire (IOL) et de DBP, la DMEK peut être réalisée avec l’implantation d’un Artisan clippé à la face postérieure de l’iris [7], d’un IOL 3-pièces suturé [8] ou collé à la sclère [9]. Récemment, le Carlevale (Soleko, Italie), un nouvel implant pliable à fixation sclérale sans suture, a été introduit, avec des résultats prometteurs à long terme concernant la sécurité et l’efficacité, permettant une bonne récupération fonctionnelle et des complications minimales dans les cas d’implantation secondaire [10].

Nous présentons le cas d’un patient atteint de DBP, ayant bénéficié d’une DMEK par “C-Press” combinée à l’ex-

plantation d’un implant Artisan subluxé et implantation d’un Carlevale. À notre connaissance, il s’agit du premier cas rapporté dans la littérature d’une DMEK combinée à cette nouvelle technique d’implantation.

■ Description du cas

Un patient de 59 ans nous a été adressé pour une DBP de l’œil droit. Il avait subi une chirurgie de la cataracte il y a sept ans, compliquée d’une rupture capsulaire postérieure, avec vitrectomie, et implantation secondaire d’un IOL Artisan clippé à la face antérieure de l’iris, puis repositionnement de l’IOL en raison d’une subluxation à la suite d’une contusion de l’œil droit. L’acuité visuelle était limitée à “compter les doigts”. L’examen à la lampe à fente révélait une DBP avec une luxation nasale de l’Artisan, présence de vitré en CA et atrophie irienne. La pachymétrie centrale a été mesurée à 651 microns à l’*Optical*

5^e édition
REPLAY

BAUSCH+LOMB™

Vision
glaucome



Au cas par cas

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

Vision Glaucome au cas par cas.

9 experts :

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

4 cas cliniques

de pratique quotidienne :

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

Des débats riches d'enseignements

www.visionglaucome.com

Inscription obligatoire. Site réservé aux professionnels de santé.



EN PARTENARIAT AVEC

réalités

OPHTALMOLOGIQUES

BAUSCH+LOMB

Revue générale

Coherence Tomography (OCT) de cornée (Avanti, Optovue, Fremont, É.-U.) (fig. 1).

Nous avons décidé de réaliser une DMEK par la technique “C-Press”, combinée à une explantation de l’implant subluxé, et mise en place d’un Carlevale à fixation sclérale.

Le greffon endothélial a été préparé avant que le patient ne soit amené en salle d’opération. Le donneur est âgé de 71 ans. Le diamètre de trépanation est de 8,25 mm, en fonction du diamètre cornéen du receveur, et a une densité endothéliale de 2 700 cellules par mm².

La chirurgie est réalisée sous anesthésie péribulbaire. Après désépithélialisation, la conjonctive est désinsérée à 3, 9 et 12 h. Deux poches sclérales de 3 × 3 mm sont réalisées au limbe, à 180° l’une de l’autre. Un tunnel scléral supérieur de 5 mm est créé pour explanter l’Artisan subluxé à l’aide de pinces à commande distale. Une incision cornéenne de 2,2 mm et deux paracentèses latérales à 120° l’une de l’autre sont effectuées. Le tunnel scléral est suturé par trois points séparés au nylon 10/0. Un trocart est placé en temporal inférieur pour l’infusion,

et les deux autres trocars en regard des deux poches sclérales latérales, pour un complément de vitrectomie postérieure.

Après remplissage de la CA par viscoélastique (Provisc, Alcon, É.-U.), le Carlevale est injecté à travers l’incision cornéenne à l’aide d’un injecteur Viscojet (Medical Viscojet 2,2 mm), et placé au-dessus de l’iris. Les haptiques sont ensuite extériorisées à l’aide de pinces à commande distale à travers les sclérotomies, après retrait des trocars latéraux; le centrage de l’implant est effectué sans manœuvres supplémentaires. Les poches sclérales et la conjonctive sont fermées avec du Vicryl 8-0.

Le produit viscoélastique a été soigneusement lavé à l’aide d’une canule d’irrigation-aspiration (IA). La canule d’infusion a été retirée et la sclérotomie suturée avant de procéder à la DMEK. Le descémétorhexis est réalisé à l’aide d’un crochet de Sinskey inversé après injection d’une bulle d’air dans la chambre antérieure, pour une meilleure visualisation. La membrane de Descemet du receveur est retirée, et l’absence de résidus membranaires est vérifiée à l’aide de l’OCT intraopératoire (Rescan, Zeiss Meditec, Allemagne). Le greffon est

chargé dans une canule en verre (Geuder AG, Heidelberg, Allemagne) et injecté dans la CA à travers l’incision cornéenne claire de 2,2 mm.

Le greffon, en configuration de rouleau, est ensuite orienté parallèlement à une paracentèse, en utilisant la technique “no-touch”, en tapotant et en injectant du sérum physiologique (BSS). Une canule est insérée à l’intérieur du double rouleau, du côté de la Descemet et le greffon est déroulé par mouvements latéraux de la canule. Une deuxième canule est utilisée simultanément pour maintenir une pression sur la cornée au centre, pour aplatir la CA et empêcher le greffon de s’enrouler à nouveau. Puis, la première canule est retirée et utilisée pour tapoter sur la cornée, afin de dérouler totalement le greffon, tout en vérifiant l’orientation correcte à l’OCT. Une troisième canule montée sur une seringue de 1 mL est insérée sous le greffon, tout en maintenant une pression constante sur la cornée. Une petite bulle d’air est injectée en relâchant simultanément la pression cornéenne.

Après avoir vérifié l’absence de plis et l’adhérence au stroma postérieur, la CA est complètement remplie d’une bulle de gaz au sulfure d’hexafluorure de 20 % (SF6) pendant 10 min, puis la taille de la bulle est réduite à 80 % du volume de la CA en injectant du BSS. Aucune iridectomie périphérique (IP) n’est réalisée. Un insert de chlorhydrate de phényléphrine 5,4 mg + tropicamide 0,28 mg (Myriaser, Thea Pharmaceuticals Ltd., Clermont-Ferrand, France) est placé dans le cul-de-sac palpébral inférieur pour assurer une dilatation pupillaire postopératoire et éviter un blocage pupillaire.

Le patient est resté en position de décubitus strict pendant 2 hs, puis a été examiné pour s’assurer de l’absence de blocage pupillaire. À la sortie, le patient avait comme consigne de respecter la position de décubitus dorsal à domicile pendant les 24 premières heures postopératoires.

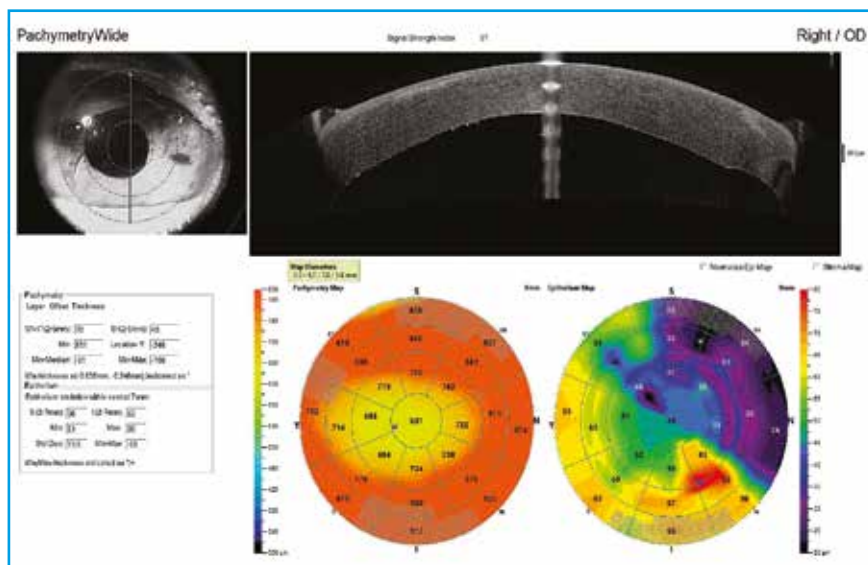


Fig. 1.

Résultats

À J1, le greffon était parfaitement collé au stroma. Un traitement par collyre de prednisolone a été débuté avec une décroissance progressive sur une période de trois mois. Aucun rebullage postopératoire n'a été nécessaire.

À 15 mois postopératoires, l'acuité visuelle corrigée était de 7/10° avec +1 (–3,50) 115°, la pression intraoculaire était de 9 mmHg, la cornée claire sans signe de rejet, et l'implant Carlevale bien centré (**fig. 2**). Le fond d'œil était normal, et l'OCT maculaire et RNFL était dans les limites de la normale. La pachymétrie centrale a été mesurée à 528 microns avec l'OCT cornéen (**fig. 3**).



Fig. 2.

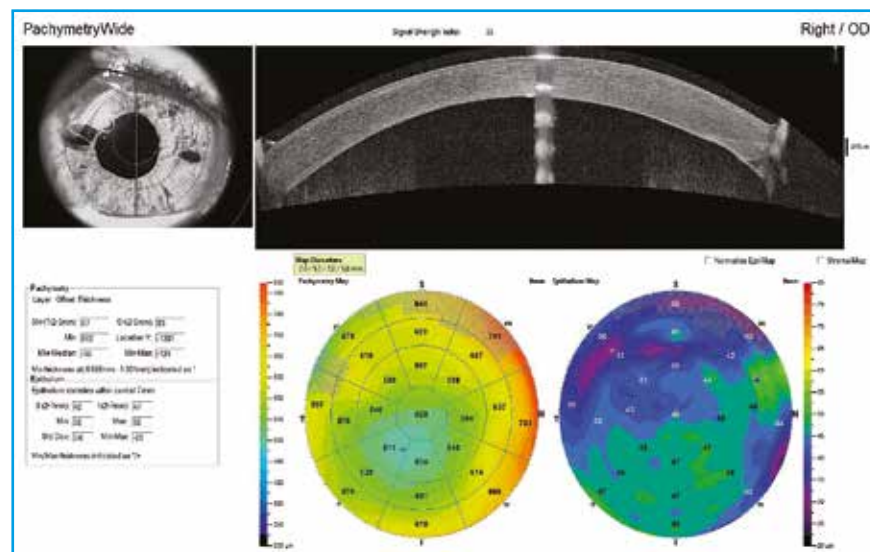


Fig. 3.

POINTS FORTS

- La DMEK permet une récupération visuelle rapide et un taux de rejet inférieur aux autres techniques de greffe de cornée, mais dans les yeux vitrectomisés, le contrôle de la profondeur de chambre antérieure et le déroulement du greffon sont hasardeux.
- La technique "C-Press" permet un déroulement rapide et efficace du greffon dans les yeux complexes, par indentation cornéenne et affaissement de la chambre antérieure.
- Le Carlevale est un nouvel implant à fixation sclérale, ne nécessitant ni colle ni suture, avec des résultats visuels prometteurs et un faible taux de complications.
- L'implantation d'un Carlevale associé à la DMEK par "C-Press" est une technique efficace et sûre pour la correction de l'aphakie dans un œil vitrectomisé.

Discussion

Nous avons précédemment décrit la technique de "C-press" ou "Cornea-press" [6] avec des étapes standardisées permettant de dérouler avec succès le greffon de DMEK dans les yeux vitrectomisés, sans manipulation intraoculaire du greffon (no-touch), sans collapsus récurrent du globe, et avec un temps chirurgical plus court. Le temps de déroulement était en effet de 4,4 +/-

2,5 min, et un rebullage pour décollement partiel a été requis dans deux cas (18 %). Aucune IP n'a été réalisée, et la réduction de la taille de la bulle en fin d'intervention, de telle sorte qu'elle ne dépasse pas le bord pupillaire inférieur, a permis d'éviter le blocage pupillaire, comme décrit dans la technique du "PI-less DMEK" [11].

Le Carlevale est un implant monofocal, pliable, en acrylique hydrophile, équipé de deux petits "plugs" sur chacune des deux haptiques, favorisant un ancrage à travers des poches sclérales de profondeur partielle, avec un mécanisme d'auto-clippage. Dans le cas de notre patient, le Carlevale a été préféré à un implant collé ou suturé à la sclère, en raison de sa nature pliable, ce qui permet un temps opératoire plus court, une insertion à travers une incision cornéenne de 2,2 mm, et ne nécessite pas de suturer ou de coller les haptiques à la sclère, évitant ainsi des complications tardives telles que le tilt de l'implant et l'érosion des sutures [12,13].

Pendant la "C-Press", la luxation d'un implant fixé à la sclère peut être une complication redoutée en raison de l'augmentation de la pression dans la

Revue générale

chambre antérieure. Dans le cas de notre patient, l'ancrage scléral du Carlevale s'est avéré stable pendant l'indentation et la tamponnade par gaz, et la chirurgie a été réalisée en toute sécurité.

Les principales recommandations pour le succès de la chirurgie combinée sont :

- L'explantation de l'Artisan par une incision cornéo-sclérale, plutôt qu'une grande incision cornéenne de 6 mm pour réduire l'astigmatisme induit chirurgicalement et éviter une hypotonie excessive pendant la DMEK.

- Les deux trocars de vitrectomie placés en regard des poches sclérales et utilisés comme sites de fixation des plugs du Carlevale, ce qui est une technique sûre et efficace avec moins de sclérotomies nécessaires [14].

- La dislocation du greffon dans la cavité vitréenne pendant la "C-Press" a été évitée grâce au grand diamètre optique du Carlevale (6,5 mm) comparé à celui de l'Artisan (5,4 mm).

Une limitation potentielle est le risque possible accru de calcification du Carlevale, implant acrylique hydrophile, en raison du contact avec l'air ou le gaz. Dans un récent rapport de cas, une opacification du Carlevale est apparue après de multiples rebullages d'un greffon DSAEK [15]. Cependant, nous n'avons pas observé de calcification de l'implant ni de perte d'acuité visuelle 15 mois après la chirurgie, car aucun rebullage n'a été nécessaire.

Les mesures de la densité des cellules endothéliales n'ont pas été effectuées pendant le suivi. Cependant, l'épaisseur cornéenne a été surveillée à l'OCT de cornée, et aucun signe de rejet n'a été détecté à 15 mois.

Conclusion

La DMEK par technique "C-Press", combinée à l'implantation d'un Carlevale à fixation sclérale, peut être une option sûre et efficace de traitement chirurgical dans les cas de décompensation cornéenne et de dislocation de l'implant intraoculaire.

Remerciements aux Dr Alain Saad pour la technique C-Press et le Dr Amélie Duvillier pour la réalisation de cette chirurgie.

La vidéo de la chirurgie est accessible à ce lien : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451993623000907?via%3Dihub#mmc1>

BIBLIOGRAPHIE

1. MELLES GRJ, ONG TS, VERVERS B *et al.* Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea*, 2006;25: 987-990.
2. TOURTAS T, LAASER K, BACHMANN BO *et al.* Descemet membrane endothelial keratoplasty versus descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 2012;153:1082-1090.
3. GOLDICH Y, SHOWAIL M, AVNI-ZAUBERMAN N *et al.* Contralateral eye comparison of descemet membrane endothelial keratoplasty and descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *American Journal of Ophthalmology*, 2015;159:155-159.
4. HAYASHI T, KOBAYASHI A. Double-Bubble technique in descemet membrane endothelial keratoplasty for vitrectomized eyes: A case series. *Cornea*, 2018;37: 1185-1188.
5. SORKIN N, EINAN-LIFSHITZ A, ASHKENAZY Z *et al.* Enhancing descemet membrane endothelial keratoplasty in postvitrectomy eyes with the use of pars plana infusion. *Cornea*, 2017;36:280-283.
6. SAAD A, AWWAD ST, EL SALLOUKH NA *et al.* C-Press technique to facilitate descemet membrane endothelial keratoplasty surgery in vitrectomized patients: a case series. *Cornea*, 2019;38: 1198-1201.
7. GONNERNMANN J, MAIER AKB, KLAMANN MKJ *et al.* Posterior iris-claw aphakic intraocular lens implantation and Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Br J Ophthalmol*, 2014;98:1291-1295.
8. YAMADA N, HAYASHI T, YUDA K *et al.* Outcomes of descemet membrane endothelial keratoplasty for vitrectomized eyes with sutured posterior chamber intraocular lens. *Journal of Ophthalmology*, 2018;2018:1-7.
9. JACOB S, AGARWAL A, KUMAR DA *et al.* Modified technique for combining dmek with glued intrascleral haptic fixation of a posterior chamber iol as a single-stage procedure. *J Refract Surg*, 2014;30:492-496.
10. VALIANO AS, HOFFER KJ, GRECO A *et al.* Long-term outcomes and complications of the new carlevale sutureless scleral fixation posterior chamber iol. *J Refract Surg*, 2021;37:126-132.
11. LIVNY E, BAHAR I, LEVY I *et al.* "PI-less DMEK": results of descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) without a peripheral iridotomy. *Eye*, 2019;33:653-658.
12. KIM J, KINYOUN JL, SAPERSTEIN DA *et al.* Subluxation of transscleral sutured posterior chamber intraocular lens (TSIOL). *American Journal of Ophthalmology*, 2003;136:382-384.
13. KUMAR DA, AGARWAL A. Glued intraocular lens: a major review on surgical technique and results. *Current Opinion in Ophthalmology*, 2013;24:21-29.
14. CAPOROSSI T, GOVERNATORI L, BALDASCINO A *et al.* Modified Carlevale IOL fixation technique: two vitrectomy ports as lens plug fixation sites. *Retina*, 2023; 43:2034-2036.
15. COCO G, FERRARA M, BORGIA A *et al.* Carlevale intraocular lens opacification after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *European Journal of Ophthalmology*, 2022;33: 60-62.

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

Image du mois

Drusen cuticulaires et dépôt de matériel

Cette patiente de 80 ans sollicite un second avis. Elle décrit une amélioration fonctionnelle discrète à gauche après cinq injections intravitréennes d'anti-VEGF espacées d'un mois. Les antécédents sont marqués par un pelage de membrane épimaculaire de ce côté gauche il y a quelques années. L'acuité visuelle est mesurée à OD : 4/10 de loin, Parinaud 3 de près ; OG : 5/10 de loin, Parinaud 2 lent de près.

Les clichés sans préparation montrent un bombement maculaire et des drusen (**fig. 1**). L'autofluorescence montre un dépôt de matériel en regard de la zone fovéale. Surtout les drusen ont un aspect caractéristique en cocarde qui est cohérent avec l'aspect de voûte étoilée observée en angiographie à la fluorescéine (**fig. 2**). L'OCT objective le matériel sous rétinien, mais ne montre pas de signe exsudatif (**fig. 3**). L'OCT-angiographie ne montre pas non plus de flux anormal qui traduirait la présence d'une néovascularisation.

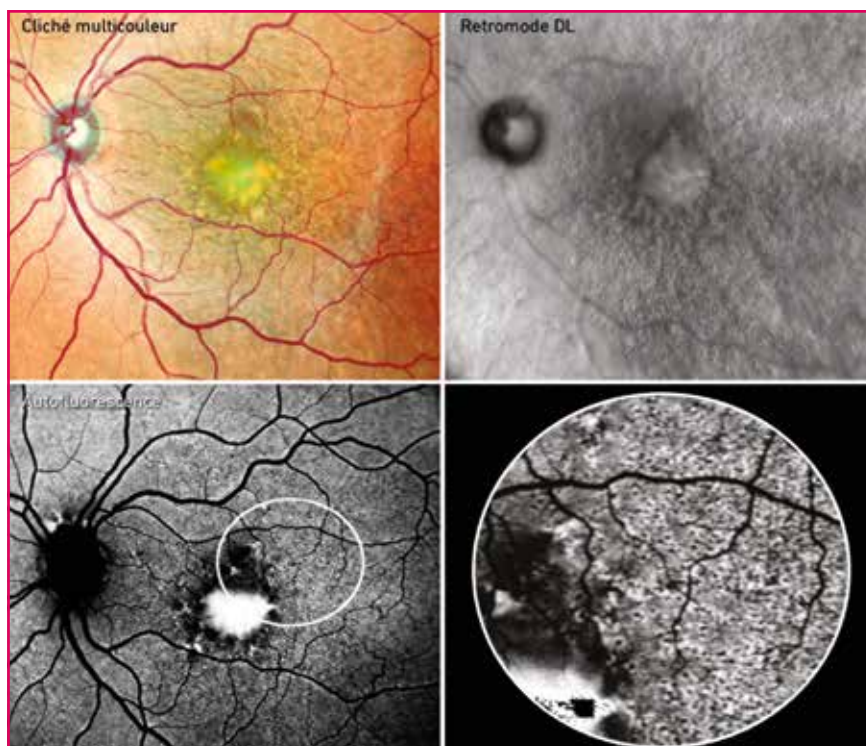


Fig. 1.



Fig. 2.

Image du mois

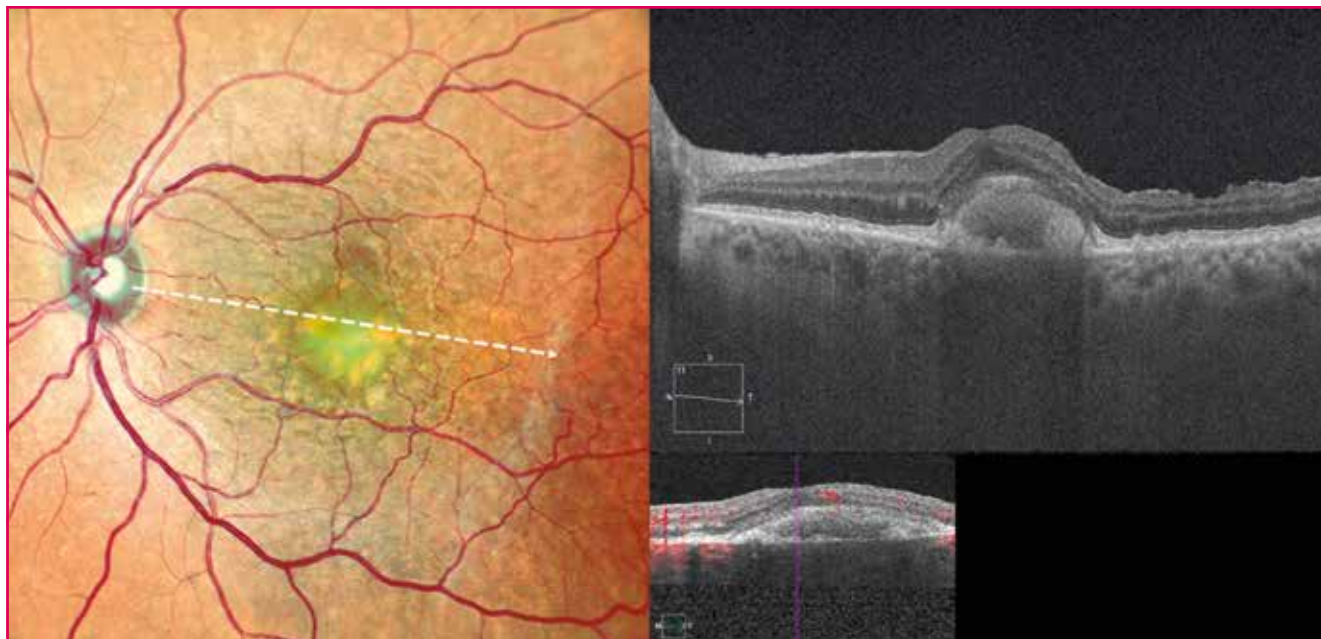


Fig. 3.

L'aspect fait évoquer des drusen cuticulaires associés à un dépôt de matériel tel que l'avait décrit Gass en 1977 [1] (**fig. 4**). Ces drusen ont un âge de début précoce, souvent un caractère familial avec facteurs génétiques. Une association avec les glomérulonéphrites membranoprolifératives de type II a été décrite chez des patients porteurs de mutations du

CFH. L'évolution du dépôt de matériel pseudovitellin se fait progressivement vers une atrophie de l'épithélium pigmentaire (et de la neurorétine en regard) [2]. L'évolution vers des néovaisseaux choroïdiens est réputée rare dans la littérature. En pratique les conseils de surveillance et de prévention sont les mêmes que pour les drusen séreux [3].

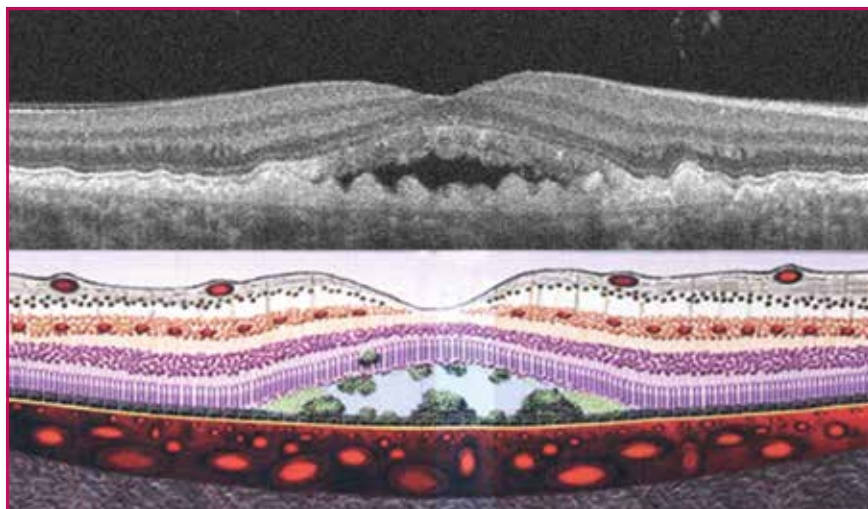


Fig. 4.

BIBLIOGRAPHIE

1. GASS JD, JALLOW S, DAVIS B. Adult vitelliform macular detachment occurring in patients with basal laminar drusen. *Am J Ophthalmol*, 1985;99:445-459.
2. COHEN SY, MEUNIER I, SOUBRANE G *et al*. Visual function and course of basal laminar drusen combined with vitelliform macular detachment. *Br J Ophthalmol*, 1994;78:437-440.
3. BOON CJ, VAN DE VEN JP, HOYNG CB *et al*. Cuticular drusen: stars in the sky. *Prog Retin Eye Res*, 2013;37:90-113.

→ T. DESMETTRE

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

Panorama des uvéites non infectieuses

Par T. Sales De Gauzy, B. Pognet

DOSSIER : ŒIL ET MÉDECINE INTERNE

DOSSIER : ŒIL ET MÉDECINE INTERNE

Les sclérites associées aux maladies systémiques

Consultation
ophtalmologique
automatisée de
demain

Quoi de neuf dans
l'allergie oculaire ?

REVUE DE PRESSE



16 MAI 2024

Ca 11

PULSAR: comparaison de l'afibercept 2mg et 8mg

Malgré l'efficacité des anti-VEGF, la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) néovasculaire reste associée à des altérations structurales de la rétine maculaire et à des baisses de vision qui contrastent parfois avec les résultats des études. Les contraintes liées au traitement peuvent expliquer des rythmes de traitement parfois insuffisants ou même l'arrêt des injections intravitréennes (IVT). Les innovations thérapeutiques récentes visent toutes à développer des options permettant de prolonger les intervalles entre les injections intravitréennes pour alléger le poids de la prise en charge de la maladie et optimiser les résultats fonctionnels [1, 2]. Parmi ces innovations, l'augmentation de la dose d'anti-VEGF intravitréen est une option qui pourrait améliorer la durabilité de l'effet thérapeutique, permettant de maintenir le contrôle de la maladie avec des intervalles de dosage prolongés.



14 MAI 2024

Décollement de rétine: quel est le degré d'urgence pour opérer ?



22 AVRIL 2024

Pachyvaisseaux choroidiens et intégrité de la zone ellipsoïde



15 AVRIL 2024

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



14 MARS 2024

Lumière rouge et myopie: un intérêt potentiel mais pas de normes de sécurité



ENSEMBLE, SOULAGEONS LA SÈCHERESSE OCULAIRE SECONDAIRE

SystaneTM
ULTRA

Comme Rose, jusqu'à **92%** des patients en post-chirurgie de la CATARACTE présentent de la sécheresse oculaire¹.

Les modifications de la structure du film lacrymal dues à la chirurgie de la cataracte peuvent induire de la sécheresse oculaire par **déficit aqueux**^{2,3}.

SÈCHERESSE OCULAIRE PAR DÉFICIT AQUEUX

SYSTANETM ULTRA RESTAURE LA COUCHE MUCINO-AQUEUSE^{4,5,6}.



Visuels non contractuels

1. Garg P. *et al.* Dry Eye Disease after Cataract Surgery: Study of its Determinants and Risk Factors. *Turk J Ophthalmol.* 2020 Jun 27;50(3):133-142. *Méthodologie* : Étude clinique réalisée sur 120 patients atteints de cataracte chez qui un examen complet a été réalisé pour l'évaluation de la sécheresse oculaire en préopératoire et à nouveau lors des premier et deuxième examen de contrôle à 1 semaine et 1 mois après la chirurgie de la cataracte. L'objectif était d'étudier l'incidence de la sécheresse oculaire chez les patients subissant une chirurgie de la cataracte. 2. Oh T. *et al.* Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol.* 2012 Mar;56(2):113-8. 3. Li XM. *et al.* Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. *Cornea.* 2007 Oct;26(9 Suppl 1):S16-20. 4. Aguilar A. *et al.* Efficacy of polyethylene glycol-propylene glycol-based lubricant eye drops in reducing squamous metaplasia in patients with dry eye disease. *Clinical Ophthalmology.* 2018;12:1237-1243. *Méthodologie* : Étude in vivo de phase IV incluant 49 patients, à un seul bras et ouverte ayant pour objectif d'évaluer l'efficacité d'un produit PEG-PG/HP-GUAR dans le traitement de la sécheresse oculaire. 5. Davitt WF *et al.* Efficacy in patients with dry eye after treatment with a new lubricant eye drop formulation. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2010; 26(4):347-353. *Méthodologie* : Étude prospective, en double aveugle, multi-sites et randomisée. Après 2 semaines d'administration de gouttes ophtalmiques salines aqueuses 4 fois par jour dans chaque oeil, les patients ont été randomisés (1:1) pour recevoir soit le produit testé, soit le produit témoin pendant 6 semaines. L'efficacité et la sécurité ont été évaluées. 6. Christensen A. Comparison of Efficacy Between Systane[®] Ultra and OPTIVE Lubricant Eye Drops When Tested With Dry Eye Patients. *Optometry.* 2009;80(6):315. *Méthodologie* : Enquête randomisée de 42 jours incluant 105 patients. Les patients installaient des gouttes oculaires 4 fois par jour soit Systane[®] Ultra, soit dans le groupe témoin Optive. Coloration cornéenne et conjonctivale ont été évaluées et un test de satisfaction traitement a été utilisé pour évaluer les symptômes.

Mentions obligatoires : SYSTANETM ULTRA et SYSTANETM ULTRA UD Gouttes oculaires lubrifiantes sont indiqués dans le traitement de l'oeil sec pour le soulagement temporaire des brûlures et des irritations dues à la sécheresse oculaire. SYSTANETM ULTRA et SYSTANETM ULTRA UD Gouttes oculaires lubrifiantes peuvent être aussi utilisés pour lubrifier et hydrater les lentilles de contact journalières, à port prolongé ou jetables, en silicone hydrogel ou souples (hydrophiles). Sans conservateur. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans les notices et sur les étiquetages. Pour la liste complète des indications, des contre-indications et des avertissements, veuillez consulter les notices. Dispositifs médicaux de classe IIb - Organisme notifié : CE 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories, Inc. Conditions de prise en charge : *Indication remboursée* : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite sèche en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels (type carbomères). Modalités de prescription : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Flacon de 10 ml : Prise en charge LPPR : 7,87€ (sous réserve modification CEPS), tarif sur demande. Boîte de 30 unidoses : Prise en charge LPPR : 4,60€ (sous réserve modification CEPS), tarif sur demande.

© Laboratoires Alcon - RCS Nanterre 652 009 044 - FR-SYZ-2400002 - Février 2024

Alcon