

Le dossier – OCT-angiographie : que nous a-t-il appris ?

OCT-angiographie et myopie forte

RÉSUMÉ : Depuis l'apparition de l'OCT-A ou OCT-angiographie, de nombreuses publications ont montré l'intérêt de cette technique dans la détection de manière non invasive des néovaisseaux choroïdiens (NVC). La myopie forte ou pathologique est associée à la survenue de néovaisseaux choroïdiens, et il est logique de voir dans cette technique, un intérêt dans la prise en charge des patients myopes forts comme c'est le cas dans la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Force est de constater que très peu d'articles sont parus sur le sujet. Que peut-on attendre de l'OCT-A chez le myope fort ?



D. GAUCHER
CHU, service d'Ophtalmologie,
Nouvel Hôpital Civil, STRASBOURG.

Machines disponibles

Au CHU de Strasbourg, nous n'avons pu tester que l'AngioVue, qui est le 1^{er} OCT-A ayant été commercialisé, il y a environ 2 ans. Les autres machines Zeiss ou Heidelberg utilisent sensiblement la même technique, seul l'OCT-A Triton de Topcon est un *swept source*, ce qui améliore en théorie la pénétration dans les tissus mais dans la myopie forte, la choroïde est en général bien vue y compris avec les sources laser "classique" des autres OCT. Il n'y a actuellement aucune étude comparative entre les différents OCT-A dans la myopie forte.

Étude des néovaisseaux choroïdiens

1. Détection des NVC

Les rares publications sur OCT-A et myopie forte sont en rapport avec les NVC du myope fort. Il est clair que la détection OCT des NVC actifs du myope fort est possible comme dans la DMLA. Cela a un intérêt dans le diagnostic initial de la maladie. L'OCT-A permet de voir le réseau néovasculaire anormal, et les systèmes de segmentation que l'on peut régler manuellement permettent d'isoler plus ou moins bien ce lacis néovasculaire du reste de la choriocapillaire (fig. 1). On peut donc mesurer la taille

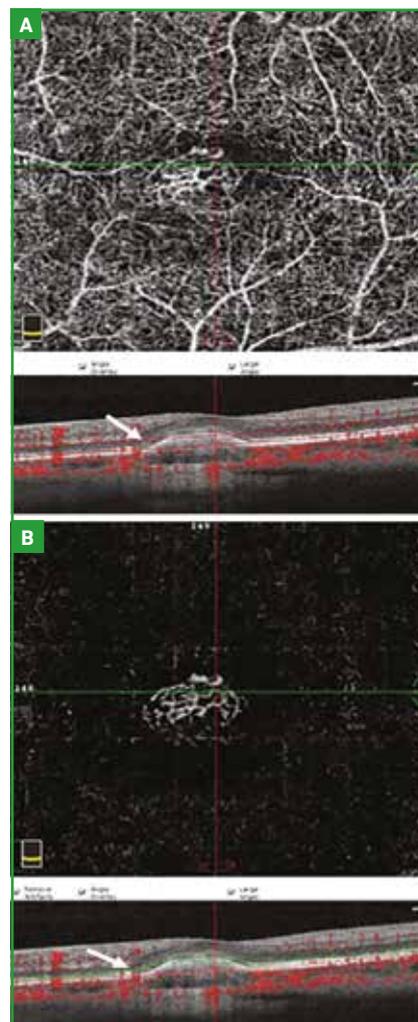


Fig. 1 : Exemple de flux en OCT-A montrant un néovaisseau typique. La modification manuelle de la segmentation (flèches sur A et B), on arrive à isoler le NVC du reste du flux rétinocoroïdien (B).

Le dossier – OCT-angiographie : que nous a-t-il appris ?

des NVC, et évaluer au cours du temps et du traitement son évolution.

Cette détection se ferait dans 95 % des cas selon une étude récente de 28 cas [1]. Il faut toutefois relativiser ce résultat car, sur ces 28 patients, 8 patients avaient des néovaisseaux qui n'ont pas été détectés car 7 des 8 patients n'avaient pas des images analysables, et ils n'ont donc pas été comptabilisés. Enfin, 4 des patients n'avaient pas de NVC. En tout, 16 NVC sur 24 ont été détectés, ce qui représente 67 % de détection en réalité, si l'on tient compte des artefacts qui empêchent l'analyse OCT-A.

On comprend par cette étude la limite la plus importante de l'OCT-A dans la myopie pathologique : la difficulté d'obtenir des OCT en face de qualité suffisante pour pouvoir utiliser l'algorithme de décorrélation SSADA (*split spectrum amplitude decorrelation*). En effet, chez le myope, l'atrophie choriocapillaire, la courbure du staphylome, la longueur axiale, et surtout la mauvaise fixation sont autant d'éléments à l'origine d'artefacts qui empêchent de superposer deux images d'"en face" successives pour en extraire le flux (**fig. 2**). Les machines proposent un *eye tracker* pour pallier ce problème. Mais l'*eye tracker* est dans notre expérience très utile lorsque la fixation reste bonne, tandis que si la fixation est difficile, il allonge considérablement le temps d'acquisition et expose à d'autres artefacts liés aux clignements des yeux ou aux mouvements du patient. En revanche, la qualité des images est encore améliorée avec l'*eye tracker* dans les cas où la fixation est bonne.

Il n'y a actuellement pas d'étude comparant le *gold standard* que représentent l'angiographie à la fluorescéine (FA) et l'OCT, avec l'OCT-A seul. Dans notre expérience, il existe peu de cas où l'angiographie à la fluorescéine et l'OCT ne permettent pas le diagnostic quand l'OCT-A lui le permet. Pourtant, ces cas existent comme dans l'exemple de la **figure 1** où l'OCT-A a permis de s'assurer de la présence de NVC quand l'histoire de la maladie évoquait une pathologie inflammatoire (**fig. 3**).

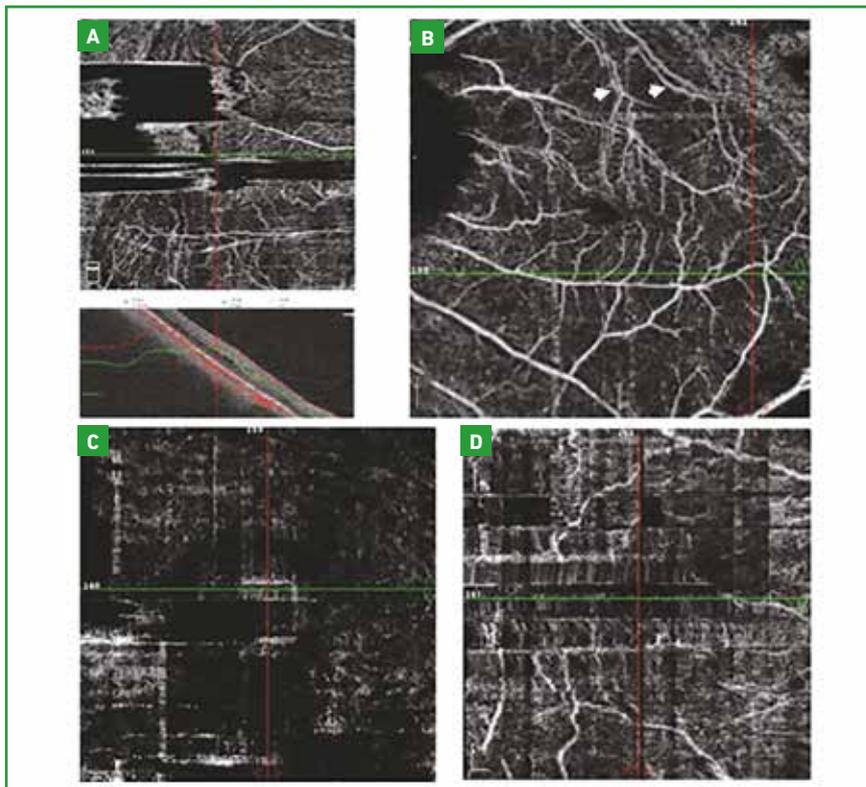


Fig. 2 : Exemples d'artefacts en OCT-A. Chez le myope fort, la courbure du staphylome empêche la segmentation automatique (A). La mauvaise qualité des images "en face" provoque souvent la visualisation de vaisseaux dédoublés en OCT-A (B). L'*eye tracker* permet d'améliorer les images en OCT-A (C, image sans *eye tracker* et D, avec *eye tracker*) mais dans ce cas, la qualité de l'image OCT-A n'est pas assez améliorée pour une interprétation malgré l'*eye tracker*.

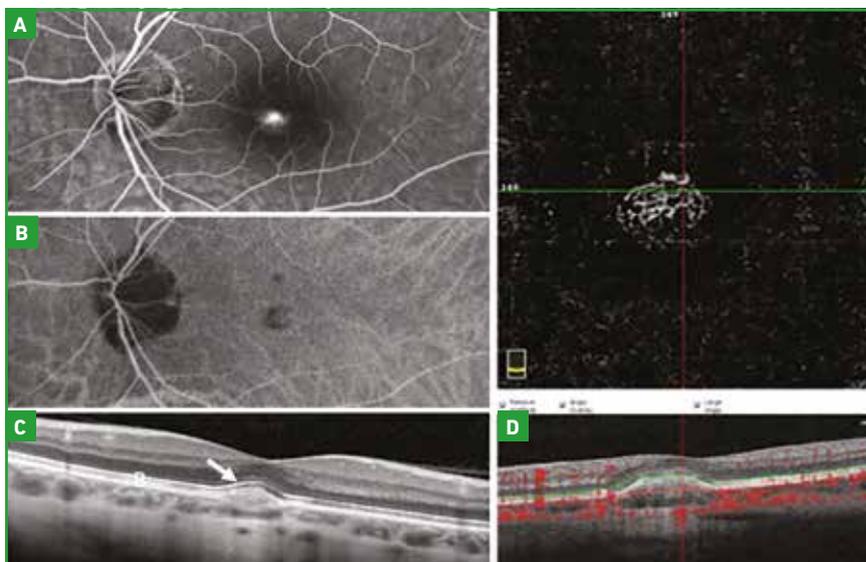


Fig. 3 : Cas complexe de néovaisseau choroïdien (NVC) dans le cadre d'une probable choroïdite multifocale. L'angiographie montre une fluorescence sans franche diffusion ? L'ICG montre des lésions plutôt hypodenses. Malgré 13 IVTs depuis 5 ans, l'aspect OCT n'est pas typique d'un NVC cicatriciel, la vision est de 10/10 et l'EP est préservé (C). L'OCT-A montre clairement un NVC (D).

Inversement, l'exemple de la **figure 4** montre qu'un NVC du myope (associé à une macula bombée) peut exsuder à l'angiographie alors que l'OCT-A montre faiblement le lacis néovasculaire (**fig. 4**). L'OCT-A seul n'aurait, dans ce cas, pas permis de prononcer de façon fiable le diagnostic. L'OCT-A ne peut pas encore remplacer la FA pour détecter un NVC du myope, mais il peut permettre, dans certains cas, de s'en passer s'il l'a détecté sans ambiguïté.

2. Suivi des NVC

Si la détection des NVC est possible dans une majorité de cas, le suivi est plus problématique. En effet, d'une part, les NVC inactifs sembleraient moins bien visualisés avec l'OCT-A, peut-être par manque de flux dans les NVC cicatriciels (**fig. 5**). L'intérêt réside avant tout dans la possibilité de surveiller l'extension des NVC lorsqu'ils sont encore actifs et détectables.

D'autre part, l'activité des NVC (ou plus précisément, leur propriété de diffusion angiographique) n'est pas décelée en OCT-A et il faut alors regarder la coupe OCT à la recherche de fluide sous- ou intrarétinien pour la diagnostiquer. Malheureusement chez le myope, ces signes OCT d'activité sont inconstants et mal corrélés aux signes angiographiques. En cas de doute, il faudra recourir à la FA.

Chez les patients présentant une atrophie choroïdienne très avancée, on a parfois du mal à visualiser le NVC, que ce soit en OCT ou en angiographie tant l'épithélium pigmentaire (EP) est inexistant et qu'une éventuelle exsudation se noie dans la fluorescence de la choroïde.

Dans ces cas, malheureusement, l'atrophie et le manque de fixation tout comme le staphylome empêchent le plus souvent d'obtenir des images correctes pour détecter un flux, l'OCT-A ne permettra pas de trancher (**fig. 2**).

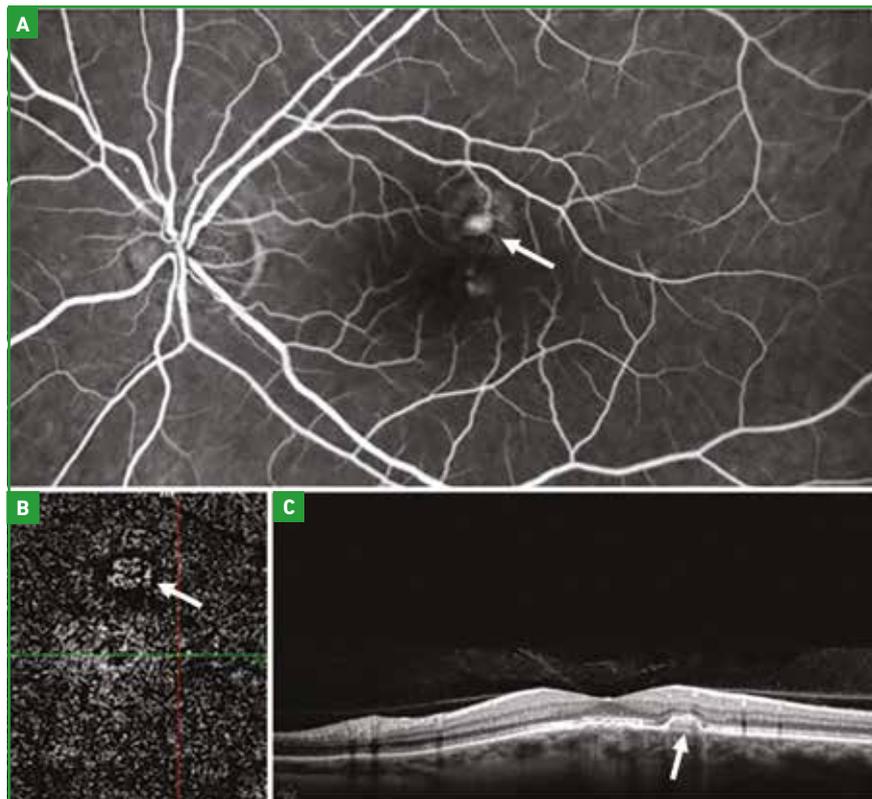


Fig. 4 : Néovaisseau choroïdien (NVC) sur macula bombée. L'angiographie à la fluorescéine montre bien la diffusion au niveau du NVC (A), mais l'OCT-A montre très peu de flux au niveau du NVC (flèche, B). La coupe OCT montre le NVC, il n'y pas d'exsudation visible en OCT (flèche, C).

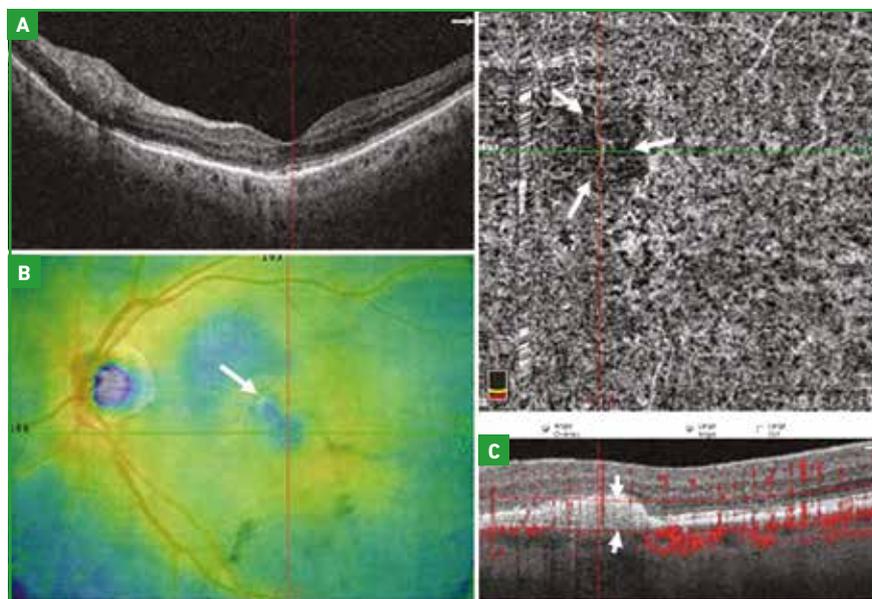


Fig. 5 : Néovaisseau choroïdien traité inactif. Sur cet œil myope fort avec staphylome postérieur visible sur la coupe OCT (A), on devine une atteinte centrale parafovéolaire au mapping (B). L'OCT-A ne montre pas de flux (flèches en haut, C) dans le néovaisseau inactivé par le traitement anti-VEGF (flèche en bas, C).

Le dossier – OCT-angiographie : que nous a-t-il appris ?

Autres intérêts de l'OCT-A dans la myopie dégénérative

1. Atteinte glaucomateuse

Les critères OCT concernant la mesure de fibres optiques sont souvent difficilement interprétables dans le cas de la myopie forte. En effet, la papille est souvent très anormale, dysversée et associée à une atrophie péripapillaire. Il a été montré récemment chez les patients non myopes forts que la perfusion du nerf optique mesurée en OCT-A (indice de flux) est corrélée à la sensibilité du champ visuel automatisé 24/2 et reliée à l'épaisseur de la couche de cellules ganglionnaires [2-4]. Il n'y a actuellement pas d'étude portant sur la perfusion du nerf optique en OCT-A chez le myope fort, mais si le flux peut être calculé, ce paramètre pourrait donner un nouvel argument pour détecter et suivre l'atteinte glaucomateuse chez le myope fort (fig. 6).

2. Flux dans la choriocapillaire

Depuis quelques années, la choroïde est devenue une zone d'intérêt dans la myopie forte, son épaisseur est liée à l'acuité visuelle et sa finesse est associée aux complications de la myopie : elle favorise les ruptures de la membrane de Bruch et la survenue des NVC. Dans le décollement séreux rétinien lié à la macula bombée, certaines études montrent que la choroïde pourrait être relativement épaissie au niveau fovéolaire, et être à l'origine de fuites vasculaires au niveau de l'EP. Si le flux de la choroïde ne peut être vu en OCT-A, l'analyse du flux dans la choriocapillaire pourrait peut-être aider à comprendre les mécanismes de ces DSR chez le myope. L'analyse de quelques patients myopes forts avec macula bombée pourrait démontrer que la perfusion de la choriocapillaire n'est pas homogène entre le sommet du bombement et la périphérie, cette mauvaise dynamique vasculaire pourrait expliquer la présence du DSR, soit par passage excessif choroïdo-rétinien, soit par manque de réabsorption rétino-choroïdien (fig. 7).

3. Aspect des vaisseaux rétiniens de la myopie forte

Les microplis rétiniens sont associés à un étirement des vaisseaux au fond du staphylome avec des bifurcations vasculaires typiques légèrement incurvées avec

un aspect en "branche de sapin" très bien visible en OCT-A. Ils sont volontiers associés à des schisis rétiniens. La coupe OCT vertical montre que les gros troncs vasculaires sont tendus en avant de la rétine et les ramifications suivent la courbure de la rétine vers le creux du staphylome (fig. 8)

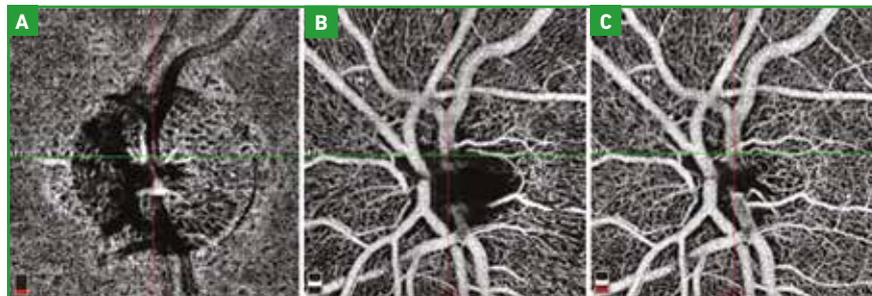


Fig. 6 : Exemple de flux papillaire. Flux papillaire mesuré en OCT-A à 3 profondeurs différentes, au niveau de la lame criblée (A), au niveau du plan superficiel (B) et en additionnant les deux plans (C).

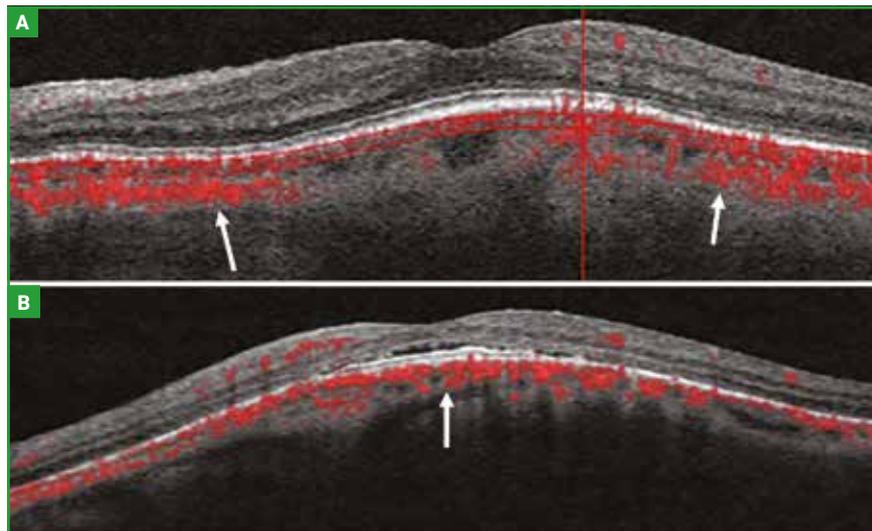


Fig. 7 : Étude du flux dans la choriocapillaire des maculae bombées. On a l'impression que la répartition des flux est différente dans le cas sans décollement séreux rétinien (DSR) (A) que dans le cas avec DSR (B) ou le flux prédomine en rétrofovolaire.

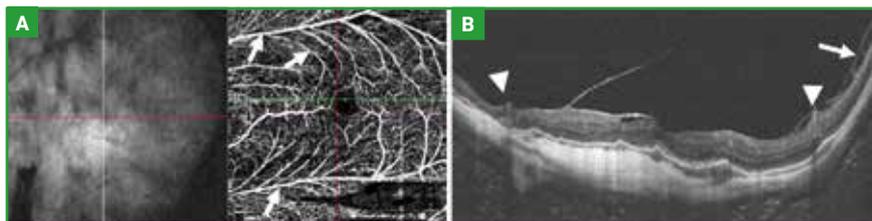


Fig. 8 : Aspect de microplis du myope fort en OCT-A. Les microplis sont associés à des gros vaisseaux étirés (flèches blanches, A), tendus, dont les ramifications sont incurvées en s'éloignant du tronc principal, bien visible en OCT-A (A). Cet aspect est lié aux gros vaisseaux tendus en avant du staphylome qui crée en coupe OCT un aspect de tente (têtes de flèche, B). On note aussi un aspect de schisis de la rétine interne (flèche blanche, B).

■ Conclusion

L'OCT-A permet chez le myope fort de détecter les NVC, de les visualiser et d'en préciser la forme et l'extension. Cette détection est néanmoins limitée par la technique actuelle puisque chez le myope fort, l'anatomie et la fonction anormale maculaires sont génératrices de nombreux artéfacts qui rendent souvent impossible l'analyse du flux vasculaire rétino-choroïdien. De même, l'indication du retraitement des NVC ne semble pas influencée par l'OCT-A qui ne détecte pas l'exsudation et ne peut pas seul objectiver l'activité des NVC. L'OCT-A est un élément intéressant et il tient déjà une place importante dans l'imagerie multimodale de la macula du myope mais il ne peut pas encore remplacer la FA dans la prise en charge des NVC du myope [5]. Enfin, l'analyse de la papille et de la choriocapillaire sont des données qui auront peut-être dans le futur une valeur en pratique clinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. MIYATA M, OOTO S, HATA M *et al.* Detection of Myopic Choroidal Neovascularization Using Optical Coherence Tomography Angiography. *Am J Ophthalmol*, 2016;165:108-114.
2. BOJKIAN KD, CHEN CL, WEN JC *et al.* Optic Disc Perfusion in Primary Open Angle and Normal Tension Glaucoma Eyes Using Optical Coherence Tomography-Based Microangiography. *PLoS One*, 2016;11:e0154691.
3. JIA Y, WEI E, WANG X, ZHANG X *et al.* Optical coherence tomography angiography of optic disc perfusion in glaucoma. *Ophthalmology*, 2014;121:1322-1332.
4. WANG X, JIANG C, KO T *et al.* Correlation between optic disc perfusion and glaucomatous severity in patients with open-angle glaucoma: an optical coherence tomography angiography study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2015;253:1557-1564.
5. QUERQUES G, CORVI F, QUERQUES L *et al.* Optical Coherence Tomography Angiography of Choroidal Neovascularization Secondary to Pathologic Myopia. *Dev Ophthalmol*, 2016;56:101-116.

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

Première Mondiale en Photocoagulation : Cavité Laser à Fibre 577nm

Quantel medical

easYret

MonoSpot MultiSpot Mode SubLiminal™

- LONGUEUR D'ONDE PURE JAUNE
- RÉPARTITION HOMOGENE DE L'IMPACT LASER
- DURÉE DE VIE PROLONGÉE

5 ANS GARANTIE

Venez nous rendre visite aux JRO, stand n°46, du 22 au 24 février, Paris

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

Quantel medical

Le laser EASYRET est un laser pour applications ophtalmologiques et est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme LNE/G-MED « CE 0456 ». Il est destiné aux professionnels de santé dans le cadre du traitement de certaines affections oculaires. Lire attentivement la notice d'utilisation. Pour le bon usage de ce produit, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation du produit.
 Document publicitaire à destination des professionnels de santé.
 16/07/QUANTEL/MED/PM/003 AL_EASYRET_PUBLI_FR_0716 Date de réalisation : JUILLET 2018