

OCT et glaucome : quel intérêt, quel examen et quand ?

RÉSUMÉ : L'imagerie en OCT est une technologie en pleine évolution qui apporte sans cesse plus au clinicien dans le suivi des patients glaucomateux. L'évaluation de la structure est toujours plus précise et reproductible, que ce soit pour l'aide à l'acquisition de la papille, des fibres nerveuses ou de la macula.

Il est intéressant de combiner ces acquisitions afin d'obtenir des données qui vont permettre le suivi des patients suspects de glaucome ou glaucomateux à tous les stades d'évolution de la maladie. Attention toutefois à ne pas oublier de réaliser un examen clinique complet.



→ **J.R. FÉNOLLAND,**
J.P. RENARD

Clinique d'ophtalmologie de l'HIA
du Val-de-Grâce, PARIS.

Le glaucome est une neuropathie optique antérieure progressive qui se caractérise par une perte des cellules rétinienne ganglionnaires et de leurs axones à l'origine de modifications caractéristiques de la tête du nerf optique (TNO). L'évaluation et le suivi des patients glaucomateux ou suspects de glaucome doivent associer, à un examen clinique rigoureux, une évaluation de la TNO et des fibres nerveuses rétinienne (évaluation de la structure) ainsi que la réalisation de tests psychophysiques tels que la périmétrie standard automatisée (évaluation de la fonction).

Intérêt de l'imagerie en OCT

La capacité de détecter et de mesurer les dommages structuraux est essentielle pour le diagnostic et la prise en charge du glaucome. Bien qu'il n'y ait pas de règle de référence stricte dans la détection et le suivi de la progression des dommages structuraux liés au glaucome, l'imagerie en OCT de type *Spectral Domain* (OCT-SD) est le moyen para-clinique d'évaluation le plus utilisé.

En pratique clinique courante, il supplante dans la majorité des cas la

polarimétrie par balayage laser et la microscopie confocale de la TNO. Grâce aux nouvelles acquisitions en OCT-SD, l'évaluation de l'atteinte structurale est désormais faite en s'appuyant sur l'analyse de l'épaisseur de la couche des fibres nerveuses rétinienne (CFNR), du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire (GCC) et des paramètres morphologiques de la TNO.

1. Relation structure-fonction

L'imagerie en OCT est particulièrement intéressante car de nombreuses études ont démontré une excellente relation structure-fonction. Horn *et al.* ont évalué la corrélation entre déficit du champ visuel et amincissement de la CFNR relevée en OCT et comparé les résultats avec ceux rapportés en polarimétrie à balayage laser (GDxVCC) [1]. Ils ont montré que la corrélation entre déficit périmétrique et amincissement de la CFNR était plus forte pour l'OCT-SD que pour le GDx. Leung a également étudié la relation structure-fonction entre OCT-SD et OCT-TD en étudiant l'épaisseur moyenne de la CFNR et le MD du champ visuel par des équations de régression de deuxième ordre sans retrouver de supériorité pour l'OCT-SD [2].

LE DOSSIER Glaucome

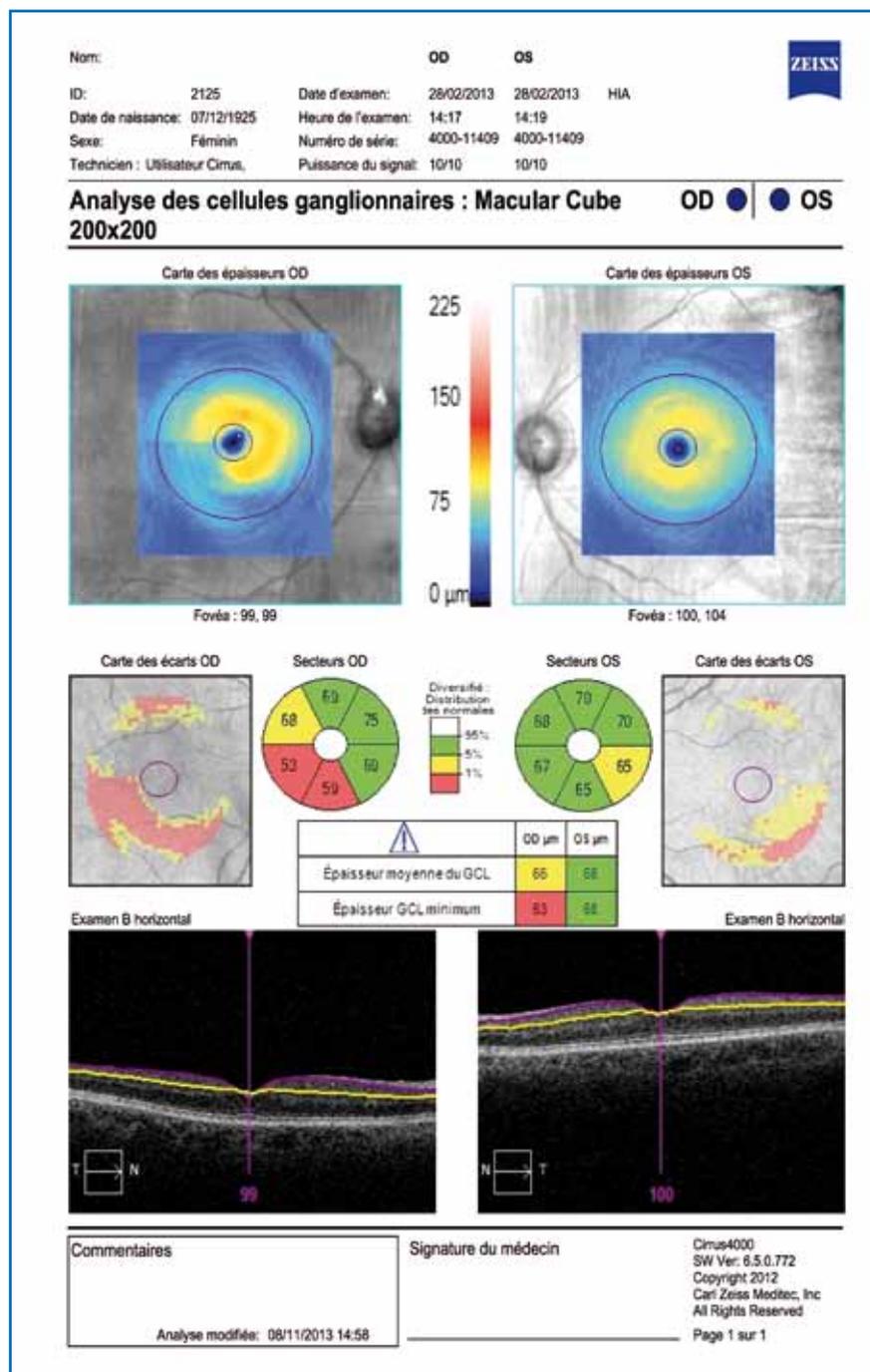


Fig. 1: Glaucome débutant OD et préperimétrie OG avec amincissement bilatéral du complexe cellulaire ganglionnaire dans l'aire de projection de la zone de vulnérabilité maculaire en temporal inférieur (OCT Cirrus HD, Carl Zeiss Meditec).

La corrélation entre l'amincissement du GCC et l'atteinte fonctionnelle a été bien démontrée par plusieurs études.

Cette corrélation entre MD du champ visuel et épaisseur du GCC semble identique pour Cho *et al.* à la corrélation

MD-épaisseur des CFNR [3]. Hood a introduit la notion de *zone de vulnérabilité maculaire* au niveau de la TNO [4]. Cette région localisée également dans le secteur inféro-temporal de la région maculaire a été identifiée comme la plus sujette à un amincissement du GCC et est étroitement corrélée avec l'atteinte plus fréquente du champ visuel supérieur pour les glaucomes débutants (*fig. 1*). Les principales zones de vulnérabilité au niveau de la TNO sont localisées dans les secteurs temporaux supérieur et inférieur [5].

2. Performance diagnostique

La performance diagnostique des acquisitions de la CFNR des différents OCT disponibles sur le marché est bonne. Les études ne rapportent pas de différences significatives dans la performance diagnostique entre OCT-SD et OCT-TD. Sung *et al.* ont trouvé une meilleure sensibilité diagnostique des OCT-SD par rapport aux résultats obtenus en OCT-TD dans la classification des patients glaucomateux [6]. Chang a montré que la sensibilité et la spécificité pour différencier les patients *anomaux* n'était pas significativement différente entre OCT-SD et OCT-TD [7]. Jeoung compara la performance diagnostique des OCT-SD vs OCT-TD dans la détection de déficits localisés chez des patients présentant des périmétries standards automatiques normales (glaucome préperimétrique) et ne mit pas en évidence de différence significative entre les aires sous la courbe pour les meilleurs paramètres de chacune des technologies d'OCT [8].

Ainsi, différents OCT-SD montrent un niveau de performance diagnostique équivalent et non supérieur à l'OCT-TD. Un des défis de ces appareils est la mise en évidence des glaucomes au stade préperimétrique. Mais la plupart des patients inclus dans les études sont des patients glaucomateux connus

avec des atteintes fonctionnelles et des atteintes structurales déjà importantes qui augmentent *artificiellement* les valeurs de sensibilité et de spécificité diagnostiques des tomographies par cohérence optique. Cependant, plusieurs équipes, pour incrémenter la sensibilité et la spécificité, utilisent les cartographies de la CFNR des cubes papillaires, permettant ainsi d'améliorer la capacité discriminante des patients atteints de glaucomes préperimétriques. Ainsi, Xu *et al.* ont développé une technique de comparaison de la carte d'épaisseur des CFNR basée sur le principe de la *superpixel segmentation* qui permet de comparer la cartographie 3D CFNR à une cartographie 3D normative de référence [9]. Cette nouvelle méthode d'analyse pourrait assurer une supériorité des OCT-SD à la génération précédente.

Seong *et al.* ont rapporté une performance diagnostique comparable entre les mesures d'épaisseur du GCC et celles des CFNR [10]. D'autres études avec des effectifs plus importants ont confirmé ces résultats [11]. Dans certains cas, les résultats entre l'évaluation du GCC et celui de la CFNR peuvent être discordants, en particulier en cas de papilles de grande taille. Dans ces cas, l'épaisseur des CFNR est faussement augmentée sur le cercle de mesure à 3,40 mm, car plus proche des limites du disque optique. Sung *et al.* ont rapporté, dans les glaucomes évolués (MD < -10 dB), l'intérêt du GCC,

meilleur indicateur que les CFNR, et ce, d'autant plus que le suivi était encore possible par le GCC chez ces patients [12].

L'association des deux types d'acquisitions semble ainsi augmenter la sensibilité dans le dépistage des glaucomes préperimétriques [13].

3. Reproductibilité

La reproductibilité de toutes les mesures en OCT-SD (CFNR et acquisitions maculaires) est excellente [14]. Les appareils disposent tous également d'un système de suivi du regard *eye tracker* qui permet d'améliorer la reproductibilité intervisite pour le suivi des patients et la mise en évidence d'une progression.

Seule la reproductibilité des mesures morphologique de la TNO est moins bonne, car la segmentation est beaucoup plus difficile au niveau d'une région où la variabilité anatomique est importante.

Quel examen ?

1. Différents OCT

De nombreux appareils de type OCT-SD sont actuellement disponibles dans le commerce. Une description technique est rappelée dans le **tableau I**. Il est important de noter que ces appareils ne sont pas interchangeables car ils ont des caracté-

ristiques techniques et des logiciels différents. Les sources lumineuses (diodes superluminescentes) n'ont pas les mêmes longueurs d'onde, leurs optiques et spectromètres ont également des propriétés différentes. Tout ceci explique des résolutions axiales optiques variables de 3 à 7 µm dans le tissu rétinien. Chaque fabricant développe également des logiciels de segmentation spécifiques. Ainsi, de nombreuses études ont bien démontré les différences entre chaque type d'OCT.

2. Examen des fibres nerveuses rétiniennes

Les acquisitions de la CFNR et leur analyse en OCT-TD se faisait grâce à un scan-B circulaire de 3,40 mm de diamètre centré sur la TNO. Les appareils ont considérablement évolué avec l'apparition des OCT-SD, qui permettent des acquisitions beaucoup plus rapides. Aujourd'hui, les OCT-SD réalisent des acquisitions volumétriques, le plus souvent grâce à un cube d'acquisition papillaire. Les différents types d'acquisitions des fibres nerveuses rétiniennes (FNR) péripapillaires sont donnés dans le **tableau II**. Ces appareils proposent sur leurs rapports, dont on vérifiera systématiquement la qualité du signal d'acquisition, de nombreux paramètres. Retenons que les épaisseurs moyennes, celles des quadrants supérieur, inférieur et temporal inférieur, sont les plus pertinentes,

Dénomination commerciale	Cirrus HD-OCT 5000	RTVue 100	RTVue XR	Spectralis OCT	RS-3000 Advance	3D OCT-2000	HS100
Fabricant	Carl Zeiss Meditec	Optovue	Optovue	Heidelberg Engineering	Nidek	Topcon	Canon
Longueur d'onde SLD (µm)	840	840	840	870	880	840	855
Vitesse d'acquisition (scans-A/s)	68 000	26 000	70 000	40 000	53 000	27 000	70 000
Résolution axiale (µm)	5	5	5	7	7	5	3
Résolution latérale (µm)	15	15	12	14	20	20	20
Moyennage/eye tracking	oui/oui	oui/oui	oui/oui	oui/oui	oui/oui	oui/non	oui/oui

TABLEAU I : Caractéristiques techniques des principaux OCT-SD actuellement disponibles. (SLD : diode superluminescente. Résolution axiale : capacité à distinguer deux points sur un même scan-A. Résolution latérale : capacité à distinguer deux points ou deux éléments le long d'un scan-B).

LE DOSSIER Glaucome

Nom commercial	Cirrus HD-OCT 5000	RTVue 100	RTVue XR	Spectralis OCT	RS-3000 Advance	3D-OCT 2000	HS100
Fabricant	Carl Zeiss Meditec	Optovue	Optovue	Heidelberg Engineering	Nidek	Topcon	Canon
Méthode d'acquisition	Cube papillaire de 6 × 6 mm ²	Scans-B concentriques et radiaires	Scans-B concentriques et radiaires	Cercle péripapillaire de 3,40 mm de diamètre	Cube papillaire de 6 × 6 mm ²	Cube papillaire de 6 × 6 mm ²	Cube papillaire de 6 × 6 mm ²
Protocole d'acquisition	200 scans-B × 200 scans-A	6 scans-B circulaires concentriques et 12 scans-B radiaires	13 scans-B circulaires concentriques et 12 scans-B radiaires	768 ou 1536 scans-A	128 scans-B × 512 scans-A	128 scans-B × 512 scans-A	256 scans-B × 512 scans-A
Analyse	Épaisseur sur l'ensemble du cube Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,46 mm	Épaisseur sur l'ensemble du volume Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,40 mm	Épaisseur sur l'ensemble du volume Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,45 mm	Épaisseur sur le scan-B Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,40 mm	Épaisseur sur l'ensemble du cube Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,40 mm	Épaisseur sur l'ensemble du cube Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,40 mm	Épaisseur sur l'ensemble du cube Analyse d'un cercle péripapillaire à 3,40 mm
Moyennage	non	non	non	oui	non	non	non

TABLEAU II : Programmes d'acquisitions de la couche des fibres nerveuses rétinienne péripapillaires des principaux OCT-SD.

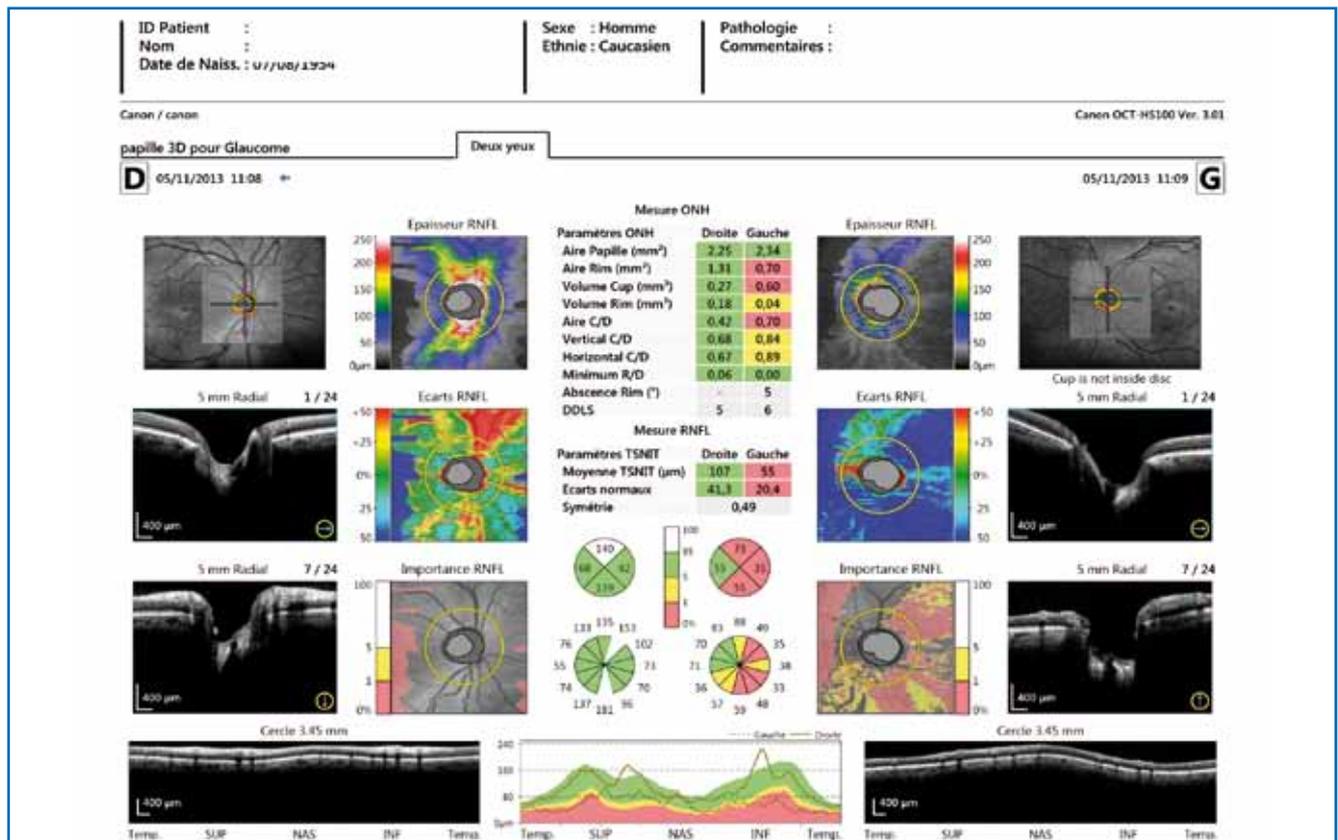


FIG. 2 : Relevé d'une analyse des fibres nerveuses rétinienne péripapillaires ainsi que d'une analyse des paramètres morphologiques de la TNO dans une acquisition en cube papillaire chez un patient qui présente un glaucome unilatéral OG (OCT HS100, Canon, Japon).

LE DOSSIER Glaucome

ainsi que l'aspect en double bosse de la courbe TSNIT. Le cube papillaire apporte l'avantage de construire de plus larges cartographies des FNR, permettant ainsi de repérer d'autres déficits en fibres très localisés, au-delà du cercle habituel de mesure, et de suivre leur progression qui peut prendre des aspects caractéristiques (*fig. 2*) [15].

3. Examen du complexe cellulaire ganglionnaire

L'analyse du GCC s'est développée plus récemment dans l'imagerie du segment postérieur des patients glaucomateux. Elle permet une segmentation des couches rétinienne des couches internes sur des acquisitions de type *cube maculaire*, centré le plus souvent sur la fovéa. L'anatomie de l'aire maculaire avec moins de variabilité anatomique et sans vaisseaux permet une acquisition plus fiable et reproductible en OCT-SD. La

densité des cellules ganglionnaires est élevée (50 % des cellules ganglionnaires de la rétine [CGR]) avec une épaisseur importante des couches cellulaires et plexiformes internes. Ainsi, la moindre variabilité et la concentration des CGR maculaires permettraient d'augmenter la sensibilité du dépistage d'une atteinte glaucomateuse [16].

Le principe des examens maculaires est donc de segmenter les couches amincies en cas de neuropathie optique glaucomateuse. Actuellement, deux types de segmentations sont disponibles. La première isole la CFNR, la couche des CGR ainsi que la plexiforme interne. Il s'agit des algorithmes de type GCC (*fig. 3*). L'autre mode de segmentation isole uniquement les CGR et la plexiforme interne avec un algorithme de type GCA. Les différents modes d'acquisition et de segmentation du GCC par différents OCT-SD sont donnés dans le *tableau III*.

Le relevé d'acquisition, dont on vérifie systématiquement le bon signal, est interprété en étudiant les valeurs moyennes d'épaisseur sur l'ensemble du champ d'acquisition, dans l'hémichamp supérieur et inférieur. Des cartes de déviation par rapport à une base de données normatives en fonction de l'âge et de l'ethnie, et qui sont spécifiques pour chaque OCT-SD, permettent une visualisation statistique des déficits centraux. Enfin, des indices complémentaires sont disponibles sur certains relevés, comme le FLV et GLV (Optovue) ou le GCA minimum (Carl Zeiss Meditec) qui ont montré un intérêt dans le dépistage de glaucomes débutants [5, 11].

4. Examen de la tête du nerf optique

Depuis la génération des OCT-SD, l'analyse de la TNO a considérablement progressé, avec des acquisitions plus fiables et une meilleure reproductibilité.

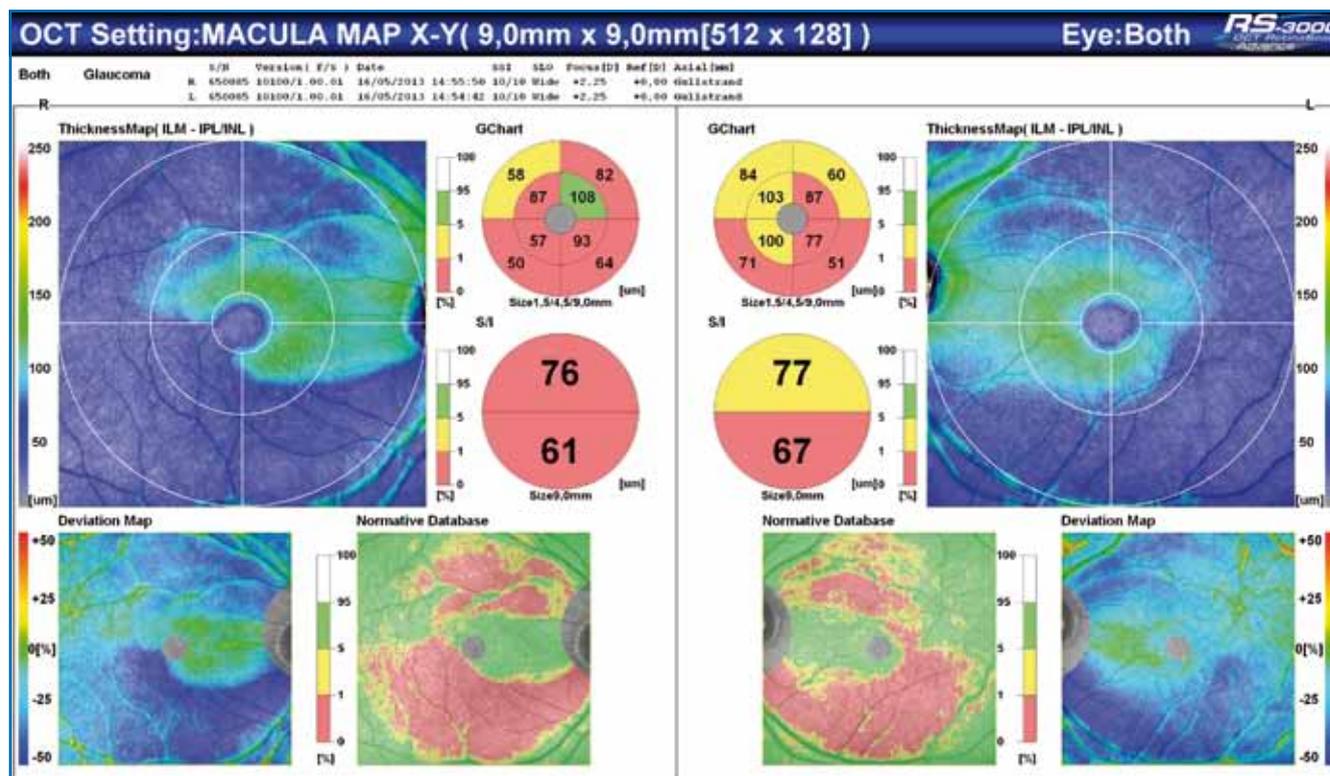


FIG. 3 : Relevé d'une analyse du complexe cellulaire ganglionnaire chez un patient présentant un glaucome bilatéral (OCT RS-3000 Advance, Nidek).

Dénomination commerciale	Cirrus HD-OCT 5000	RTVue 100	RTVue XR	Spectralis OCT	RS-3000 Advance	3D-OCT 2000	HS100
Fabricant	Carl Zeiss Meditec	Optovue	Optovue	Heidelberg Engineering	Nidek	Topcon	Canon
Méthode d'acquisition	Cube maculaire 6 × 6 mm ² 12 × 9 mm ² *	Protocole MM7	Protocole MM7	Acquisition pole post (30° × 25°)	Cube 9 × 9 mm ²	Cube 7 × 7 mm ² 12 × 9 mm ²	Cube 10 × 10 mm ²
Protocole d'acquisition	200 × 200 ou 128 × 512 scans-A	15 × 800 scans-A verticaux et 1 × 934 scans-A horizontaux	15 × 933 scan-A verticaux et 1 × 933 scans-A horizontaux	61 × 768 scans-A avec alignement dans l'axe TNO/macula	128 × 512 scans-A	128 × 512 scans-A	256 × 512 scans-A
Analyse	Analyse sur une zone elliptique centrale de 14,13 mm ²	Épaisseur sur l'ensemble du volume	Épaisseur sur l'ensemble du volume	Ensemble du cube	Ensemble du cube	Ensemble du cube	Ensemble du cube
Type de segmentation	CG + PI = GCIPL sans la CFNR	GCC	GCC	Épaisseur rétinienne totale + FNR* CG* PI*	GCC	GCC + FNR GCIPL	GCC
Analyses et indices complémentaires	GCIPL minimum	FLV et GLV	FLV et GLV	Analyses d'asymétries sup./inf. OG/OD			

TABLEAU III : Programmes d'acquisitions du complexe cellulaire ganglionnaire maculaire des principaux OCT-SD. * Arrivée prévue en 2014. GCC : complexe cellulaire ganglionnaire maculaire, CG : couche des cellules ganglionnaires, PI : couche plexiforme interne, CFNR : couche des fibres nerveuses rétiniennes.

Les OCT-SD permettent en effet des acquisitions de la TNO de meilleure qualité grâce à l'acquisition volumétrique plus rapide et au contraste entre le vitré et le tissu de la TNO amélioré. Une délimitation plus précise et automatique de la limite de l'épithélium pigmentaire et de la membrane de Bruch est possible [17].

Les programmes d'acquisitions OCT rapportent plusieurs paramètres morphologiques de la TNO (rapport C/D vertical, aire de l'anneau neurorétinien et du disque optique notamment). Dans une approche récente en OCT Spectralis, Chauhan *et al.* rapportent une nouvelle évaluation des limites de l'anneau neurorétinien en repérant en OCT sur 24 scans-B radiaires de haute résolution les limites de la membrane de Bruch [18]. Celles-ci délimitent en

effet plus précisément la zone de passage des axones des CGR avec la possibilité d'un autre mode d'évaluation anatomique de l'anneau neurorétinien. Les auteurs ont développé un outil de segmentation semi-automatique afin de déterminer sur les scans-B des valeurs d'épaisseur des FNR au niveau même des terminaisons de la membrane de Bruch à l'émergence de la TNO. Deux nouveaux indices sont introduits : le BMO-HRW (*Bruch's membrane opening-horizontal rim width*) et le BMO-MRW (*BMO-minimum rim width*). Le BMO-HRW correspond à la distance dans le plan horizontal séparant les deux extrémités de la membrane de Bruch tandis que le BMO-MRW correspond à la plus faible distance entre la terminaison de la membrane de Bruch et la limitante interne (épaisseur la plus fine des FNR). Les auteurs comparent la

performance diagnostique de ces nouveaux paramètres à la celle des FNR et retrouvent de meilleures AUC, notamment pour la BMO-MRW. Ce nouveau logiciel d'analyse, actuellement en cours d'évaluation et prochainement commercialisé par Heidelberg, semble ainsi très performant pour l'analyse de l'anneau neurorétinien et des paramètres de la TNO.

Une autre approche originale développée consiste à utiliser le mode EDI (*enhanced depth imaging*) de l'OCT pour repérer et analyser les limites de la lame criblée [19]. Les difficultés de repérage exact de l'extrémité postérieure de la lame criblée marquent les limites actuelles de son évaluation en EDI-OCT, avec une segmentation impossible chez environ 13 % des patients étudiés.

LE DOSSIER

Glaucome

Quand réaliser une imagerie en OCT?

L'imagerie en OCT est un examen complémentaire qui doit intervenir après un examen clinique rigoureux et complet. Il est important de rappeler qu'une décision thérapeutique ne doit pas être prise uniquement après l'analyse du relevé OCT et qu'un sens critique par rapport à cet examen est nécessaire.

1. Aide au diagnostic du glaucome

>>> L'OCT est indiquée pour le suivi des hypertonies intraoculaires afin de confirmer l'absence d'atteinte structurale qui pourrait faire redresser le diagnostic vers un glaucome préperimétrique en cas d'anomalies franches de la structure malgré un champ visuel blanc-blanc normal.

>>> L'OCT est indiquée à tous les stades évolutifs de la neuropathie optique glaucomateuse. Si la sensibilité et la spécificité ne sont pas de 100 % chez les glaucomes débutants, il s'agit néanmoins d'un examen complémentaire important pour l'analyse de l'atteinte structurale dans ces formes cliniques. On recherchera en priorité dans les glaucomes débutants des amincissements sur les cartes d'épaisseur des FNR péripapillaires et sur les cartes de déviation par rapport à la normale, ainsi que des altérations du GCC dans le secteur inféro-temporal et dans la zone de vulnérabilité maculaire au niveau de la TNO. Toute asymétrie importante des paramètres papillaires est également suspecte.

Dans les glaucomes modérés, les atteintes sont plus franches, avec une sensibilité et une spécificité qualifiées d'excellentes. Les anomalies se traduisent par des amincissements pathologiques.

Dans les glaucomes évolués, il existe un effet plancher pour les valeurs d'épaisseur des CFNR, c'est-à-dire

une valeur au-dessous de laquelle les variations deviennent très difficiles à distinguer, car le tissu glial de soutien devient alors prépondérant. Cet effet est plus tardif avec l'analyse du GCC dont les études ont montré la possibilité de suivi évolutif dans ces glaucomes évolués. À un stade encore plus évolué, les limites de l'OCT sont atteintes et l'examen du champ visuel est mieux adapté pour le suivi de la progression des déficits très sévères.

>>> L'OCT présente un intérêt renforcé en cas de papilles à l'examen difficile (dysversions, atrophie péripapillaire, myopie forte...) et en cas de relevé du champ visuel peu fiable.

2. Évaluation de la progression

La bonne reproductibilité des OCT-SD permet d'envisager un suivi de la progression de la neuropathie optique glaucomateuse de qualité pour l'évaluation de l'atteinte structurale. Il complète le suivi de l'évolution avec l'évaluation de l'atteinte fonctionnelle.

Il faut, pour assurer une bonne évaluation de la progression, vérifier que le mode de suivi de patient est activé (mode *follow-up*) lors de l'acquisition OCT, afin de limiter la variabilité des résultats. Il faut également bien tenir compte de la qualité des scores de fiabilité des différentes acquisitions.

Conclusion

L'imagerie en OCT doit donc faire partie intégrante du bilan de la neuropathie optique glaucomateuse à tous les stades évolutifs. Toutes les acquisitions sont complémentaires. Elles sont également utiles afin de détecter une progression. Il est cependant indispensable de garder un sens critique lors de l'analyse des relevés pour éviter toute décision clinique et/ou thérapeutique fondée sur

cet unique examen dont l'interprétation doit rentrer dans le cadre du bilan global d'évaluation clinique et paraclinique.

Bibliographie

1. HORN FK, MARDIN CY, LAEMMER R *et al.* Correlation between local glaucomatous visual field defects and loss of nerve fiber layer thickness measured with polarimetry and spectral domain OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2009;50:1971-1977.
2. LEUNG CK, CHEUNG CY, WEINREB RN *et al.* Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography: a variability and diagnostic performance study. *Ophthalmology*, 2009;116:1257-1263.
3. CHO JW, SUNG KR, LEE S *et al.* Relationship between visual field sensitivity and macular ganglion cell complex thickness as measured by spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010;51:6401-6407.
4. HOOD DC, RAZA AS, DE MORAES CG *et al.* Glaucomatous damage of the macula. *Prog Retin Eye Res*, 2013;32:1-21.
5. RENARD JP, FÉNOILLAND JR, DELBARRE M. Tomographie en cohérence optique. In: RENARD JP. *Glaucome primitif à angle ouvert*. Masson, 2014.
6. SUNG KR, KIM DY, PARK SB *et al.* Comparison of retinal nerve fiber layer thickness measured by Cirrus HD and Stratus optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 2009;116:1264-1270.
7. CHANG RT, KNIGHT OJ, FEUER WJ *et al.* Sensitivity and specificity of time-domain versus spectral-domain optical coherence tomography in diagnosing early to moderate glaucoma. *Ophthalmology*, 2009;116:2294-2299.
8. JEOUNG JW, PARK KH. Comparison of Cirrus OCT and Stratus OCT on the ability to detect localized retinal nerve fiber layer defects in preperimetric glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010;51:938-945.
9. XU J, ISHIKAWA H, WOLLSTEIN G *et al.* Three-dimensional spectral-domain optical coherence tomography data analysis for glaucoma detection. *PLoS One*, 2013;8:e55476.
10. SEONG M, SUNG KR, CHOI EH *et al.* Macular and peripapillary retinal nerve fiber layer measurements by spectral domain optical coherence tomography in normal-tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010;51:1446-1452.
11. DELBARRE M, EL CHEHAB H, FRANCOZ M *et al.* Capacités diagnostiques de l'analyse des différentes couches maculaires par SD-OCT dans le glaucome primitif à angle ouvert. *J Fr Ophtalmol*, 2013;36:723-731.

12. SUNG KR, SUN JH, NA JH *et al.* Progression detection capability of macular thickness in advanced glaucomatous eyes. *Ophthalmology*, 2012;119:308-313.
13. TAN O, CHOPRA V, LU AT *et al.* Detection of macular ganglion cell loss in glaucoma by Fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 2009;116:2305-2314.
14. FRANCOZ M, FENOLLAND JR, GIRAUD JM *et al.* Reproducibility of macular ganglion cell-inner plexiform layer thickness measurement with cirrus HD-OCT in normal, hypertensive and glaucomatous eyes. *Br J Ophthalmol*, 2014;98:322-328.
15. LEUNG CK, CHOI N, WEINREB RN *et al.* Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography: pattern of RNFL defects in glaucoma. *Ophthalmology*, 2010;117:2337-2344.
16. MWANZA JC, OAKLEY JD, BUDENZ DL *et al.* Macular ganglion cell-inner plexiform layer: automated detection and thickness reproducibility with spectral domain-optical coherence tomography in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:8323-8329.
17. DOWNS JC, YANG H, GIRKIN C *et al.* Three-dimensional histomorphometry of the normal and early glaucomatous monkey optic nerve head: neural canal and subarachnoid space architecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007;48:3195-3208.
18. CHAUHAN BC, O'LEARY N, ALMOBARAK FA *et al.* Enhanced detection of open-angle glaucoma with an anatomically accurate optical coherence tomography-derived neuroretinal rim parameter. *Ophthalmology*, 2013;120:535-543.
19. PARK HY, PARK CK. Diagnostic capability of lamina cribrosa thickness by enhanced depth imaging and factors affecting thickness in patients with glaucoma. *Ophthalmology*, 2013;120:745-752.

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

Étude REPARO

Les données préliminaires de l'étude REPARO ont été présentées lors de la réunion annuelle de l'ARVO (Association for Research in Vision and Ophthalmology). Cette étude vise à mettre en évidence l'innocuité et l'efficacité potentielle du rhNGF dans le traitement de la kératite neurotrophique. Le rhNGF (facteur de croissance du tissu nerveux humain recombinant) est une molécule destinée à l'usage ophtalmique développée par la recherche de Dompé. C'est le premier traitement ciblé potentiel de la kératite neurotrophique, une maladie pour laquelle un traitement efficace fait encore défaut et qui affecte moins d'une personne sur 5 000.

Les résultats préliminaires de l'étude de phase I confirment la tolérance du rhNGF et montrent un pourcentage élevé de patients ayant bénéficié d'une cicatrisation complète des lésions cornéennes. Le rhNGF est actuellement en phase II, et l'inclusion des patients est en cours. L'étude est menée dans 39 centres, répartis sur 9 pays européens.

J.N.

D'après un communiqué de presse de Dompé

Le nouveau LCS

LCS affiche sa nouvelle identité graphique depuis ce début d'année : un logo plus moderne et dynamique qui accompagnera le laboratoire sur le chemin de la croissance et de l'innovation. En plus d'une panoplie complète de nouveaux supports de communication, LCS a également lancé son nouveau site web (www.laboratoire-lcs.com).

Complètement relooké, le site est doté d'un espace porteurs et un espace professionnels avec des vidéos de manipulation des lentilles phares de LCS pour patients et praticiens. On y trouve également les informations techniques sur toutes les gammes de lentilles souples, rigides et hybrides du laboratoire. Les professionnels peuvent se connecter pour accéder à davantage de supports : guides tarifaires et techniques, guides d'adaptation, matériaux disponibles...

J.N.

D'après un communiqué de presse de LCS