

LE DOSSIER

Les occlusions veineuses rétiniennes

OCT et OVR

RÉSUMÉ : Le diagnostic de l'occlusion veineuse rétinienne est purement clinique. L'œdème maculaire en est sa principale complication et la première cause de baisse d'acuité visuelle. L'OCT offre une imagerie en coupe permettant la meilleure visualisation possible des complications maculaires. Le développement des appareils d'OCT, et notamment des dernières générations, a permis de déterminer des facteurs pronostiques. Ainsi l'OCT est devenu un examen indispensable dans la prise en charge d'une OVR, au moment du diagnostic mais également lors du suivi. Nous allons présenter dans cet article avec des images commentées, la sémiologie OCT des différentes formes d'OVR ainsi que leur maculopathie secondaire. Finalement nous tâcherons de déterminer des signes OCT ayant un facteur prédictif de bonne récupération visuelle pour orienter la prise en charge thérapeutique.



→ **M. STREHO, B. HAOUCHINE**
Centre d'Exploration de la Vision,
RUEIL-MALMAISON.
Hôpital Lariboisière,
PARIS.

L'occlusion de la veine centrale ou d'une branche veineuse rétinienne est une atteinte rétinienne fréquente pouvant s'accompagner de baisse d'acuité visuelle. L'œdème maculaire est la complication la plus fréquente des occlusions veineuses rétiniennes. Plusieurs traitements existent : la photocoagulation au laser ou, plus récemment, l'injection intravitréenne de produit type anti-VEGF ou de corticoïdes [1].

La tomographie en cohérence optique (OCT) est un examen d'imagerie sans contact, non invasif et permettant l'analyse quantitative et qualitative de la région maculaire [2]. Les images en coupe permettent d'apprécier les modifications intrarétiniennes, les modifications de la ligne de profil antérieur, l'existence d'un décollement fovéolaire infraclinique ou la séparation vitréomaculaire incomplète. Il s'agit de l'examen de référence pour l'aire maculaire. L'appareil a été développé pour le suivi des œdèmes maculaires diabétiques. L'analyse quantitative se traduit par une cartographie des épaisseurs maculaires mais également par la mesure du volume maculaire. Cette mesure est devenue plus précise et plus rapide par les OCT de dernière génération, en *spectral domain*. L'analyse qualitative permet d'avoir une évaluation des différentes

couches rétiniennes depuis l'interface vitréorétinienne jusqu'à la choroïde. Les appareils d'OCT de dernière génération apportent des images de plus grande précision (avec une résolution axiale plus importante) moins tributaire des artefacts liés aux mouvements oculaires (avec des vitesses d'acquisition plus rapides et équipés de système d'*eye tracking*). Ces appareils permettent une visualisation plus précise des différentes couches rétiniennes (fig. 1). Plusieurs études récentes

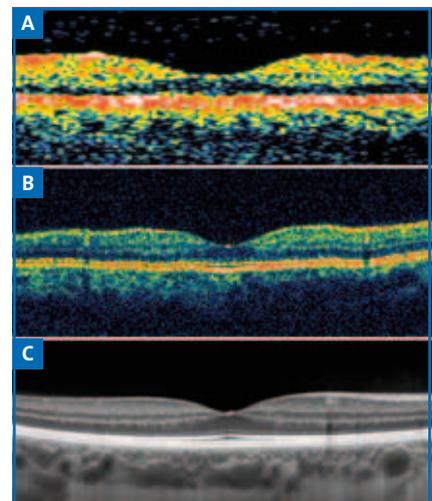


FIG. 1 : Coupe d'OCT de 1^{re} génération (A) en time domain (B) et spectral domain (C). Noter la différence de résolution permettant une meilleure visualisation des différentes couches rétiniennes.

LE DOSSIER

Les occlusions veineuses rétinienne

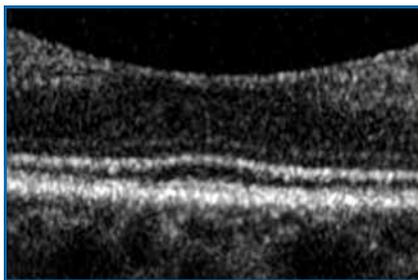


FIG. 2: Ligne de jonction article externe/article interne des photorécepteurs de la région fovéolaire, bien visible sur les appareils d'OCT en spectral domain.

s'intéressent à la ligne de jonction article externe/article interne des photorécepteurs de la région fovéolaire, bien visible sur les appareils d'OCT en *spectral domain* (fig. 2). Cette ligne traduirait l'intégrité des photorécepteurs fovéolaires directement liés au pronostic visuel aussi bien dans les occlusions de la veine centrale de la rétine (OVCR) que dans les occlusions de branche veineuse rétinienne (OBVR) [3, 4].

Sémiologie OCT [1, 5]

La principale complication des OVR est l'œdème maculaire. L'œdème extracellulaire représente une atteinte non spécifique, secondaire à une altération de la barrière hématorétinienne interne, touchant essentiellement les couches internes de la rétine. Il peut aussi bien concerner le territoire irrigué par les couches des capillaires internes que des capillaires plus profonds jusqu'au niveau de la couche plexiforme externe. Au niveau périfovéolaire, l'œdème maculaire se traduit par une augmentation de l'épaisseur rétinienne. Sur la cartographie maculaire (*mapping*) le logiciel de topographie calcule automatiquement la valeur moyenne de l'épaisseur maculaire dans différents secteurs du pôle postérieur. Les valeurs de l'épaisseur maculaire sont représentées de deux façons. D'une part, elles peuvent être représentées selon une cartographie colorée de la macula, d'autre part elles peuvent être représentées en valeur d'épaisseur moyenne dans les différents secteurs de la

grille maculaire de l'ETDRS, celle-ci étant constituée de trois cercles concentriques de 1000, 3000 et 6000 μ de diamètre respectivement (fig. 3).

L'OCT permet d'apprécier les conséquences des troubles de la perméabilité vasculaire ou les conséquences de la non-perfusion et de l'ischémie. Chaque appareil d'OCT possède un logiciel de segmentation permettant de tracer les différentes couches rétinienne, depuis l'interface vitrorétinienne jusqu'à la choroïde. La segmentation est bien fiable et reproductible chez les yeux sains, mais peut être prise en défaut en cas de profil pathologique. Il semblerait que les erreurs diffèrent selon les pathologies maculaires. Chaque appareil possède son propre algorithme avec les différentes couches permettant la mesure de l'épaisseur maculaire. Entre la membrane limitante interne et la ligne de jonction article externe/article interne des photorécepteurs pour le Stratus (*time domain*) et entre la ligne de l'épithélium pigmentaire et la limitante interne pour le Cirrus (*spectral domain*). Ce qui explique également les différences de mesure entre les différents appareils, imposant le suivi du patient sur le même appareil. L'étude de Matt G. *et al.* montre

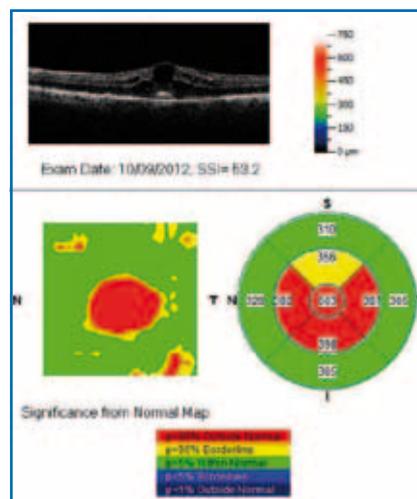


FIG. 3: La cartographie des épaisseurs maculaires est une extrapolation de l'épaisseur des différentes couches rétinienne basée sur le principe de la segmentation.

une bonne fiabilité et une bonne reproductibilité dans les systèmes de segmentation sur des yeux sains mais une perte de la reproductibilité sur des yeux atteints de maculopathie secondaire à une OVR [6].

La maculopathie œdémateuse secondaire à un OVR peut se présenter à l'OCT par la présence de logettes intrarétiniennes (fig. 4) avec un tableau d'œdème maculaire cystoïde (fig. 5), de décollement séreux rétinien (fig. 6).

• Epaissement diffus

Il apparaît comme une augmentation modérée de l'épaisseur rétinienne sans larges espaces cystoïdes, et se traduit par une modification de la ligne de profil antérieur par rapport à la ligne de profil postérieur (l'épithélium pigmenté). Le signe le plus précoce est l'effacement de la dépression fovéolaire. La plexiforme

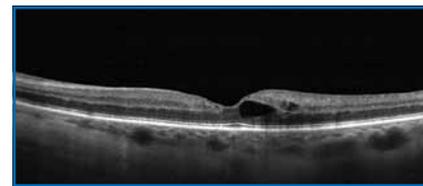


FIG. 4: Coupe d'OCT montrant une logette intrarétinienne isolée dans le cadre d'une OBVR avec œdème maculaire focal.

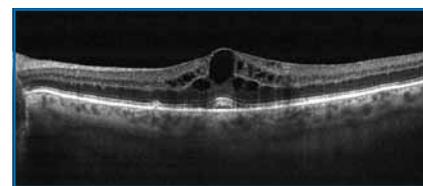


FIG. 5: Coupe d'OCT montrant un œdème maculaire cystoïde.

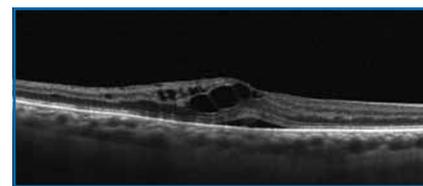


FIG. 6: Coupe OCT montrant la présence d'un décollement séreux rétinien associé à un œdème maculaire et la présence de logettes intrarétiniennes.

externe et la nucléaire externe sont les plus susceptibles de s'épaissir, devenant alors hyporéfléctives. Cet œdème peut être étendu à tout le pôle postérieur et à toute la macula, alors responsable de la baisse de la vision. Paradoxalement, les œdèmes maculaires les plus volumineux sont observés dans les formes ischémiques [5].

● **Logettes cystoïdes**

Ce sont des espaces hyporéfléctifs de taille variable, principalement localisés dans la rétine externe, au niveau de la plexiforme externe, mais parfois également dans la couche plexiforme interne. Les logettes intrarétiniennes peuvent occuper toute l'épaisseur de la rétine, et pas uniquement la plexiforme externe. Le liquide est contenu entre les résidus de quelques membranes cellulaires des cellules gliales. Au début, ces logettes sont souvent d'emblée volumineuses, peu nombreuses, séparées par des piliers des cellules de Müller. Le décollement séreux rétinien est très localisé à ce stade, minime et pointu. Dès ce stade existent de nombreux points hyperréfléctifs (probable réaction inflammatoire). L'aspect d'atteinte initiale des couches externes semble être caractéristique des OVR.

● **Points hyperréfléctifs**

Uniquement visualisés avec des OCT *spectral domain*, il s'agit de petits points hyperréfléctifs très fins, probablement en rapport avec des micro-exsudats, mieux visibles après sommations d'images. Ils sont adjacents aux espaces cystoïdes, mais souvent disséminés jusque dans les couches internes. Ils peuvent servir de test d'efficacité avec leur diminution ou disparition après traitement [1].

● **Décollement séreux rétinien (DSR)**

L'œdème maculaire peut être associé à un décollement fovéolaire parfois infraclinique. Il se traduit par la présence d'un espace hyporéfléctif qui sépare

l'épithélium pigmentaire de la rétine neurosensorielle. Dans ce cas, la macula est habituellement épaissie et contient des cavités cystoïdes. Dans les OVR, le DSR est fréquent, toujours rétrofovéal et associé à un œdème maculaire souvent important. Ce DSR régresse progressivement sous l'effet du traitement.

● **Nodules cotonneux**

Il s'agit de nodules fortement hyperréfléctifs au sein des couches de la rétine interne associés à une augmentation plus ou moins importante de l'épaisseur de cette couche.

● **Hémorragies**

L'hémorragie maculaire peut être visualisée à l'OCT et ne doit pas être confondue avec un œdème ou autre phénomène exsudatif. Elle se présente à l'OCT comme un milieu hyperréfléctif. Les hémorragies rétinienne en flammèches sont généralement superficielles et d'épaisseur très faible, peu ou pas visibles sur les coupes. Les collections hématiques intrarétiniennes peuvent être observées comme la présence de sang dans le tissu rétinien ou dans une logette. Leur présence explique pourquoi l'épaisseur maculaire n'est pas un bon indicateur de l'importance de la maculopathie œdémateuse.

● **Exsudats lipidiques**

Des exsudats lipidiques peuvent apparaître dans les cas d'œdèmes volumineux. Ils se présentent sous forme de petites plages hyperréfléctives à contours nets, prédominant dans les couches les plus externes de la rétine.

● **Modification de l'interface vitéo-rétinienne**

L'analyse de la surface rétinienne permet de rechercher une membrane épithélienne, assez fréquente lors de la surveillance des OVR.

● **Signes tardifs**

Dans les formes évoluées, la chronicité de l'œdème et l'ischémie conduisent à la destruction de l'architecture de la rétine. La couche des photorécepteurs et la couche nucléaire externe peuvent totalement disparaître avec une désorganisation de l'architecture rétinienne.

Dans les OVR récentes, la bande de l'épithélium pigmentaire est le plus souvent normale. L'atteinte de l'EP est tardive et résulte soit d'un œdème maculaire prolongé soit d'une ischémie maculaire.

Facteur pronostique [7-9]

L'étude de Lima *et al.* a montré que l'absence de ligne de jonction article externe/article interne des photorécepteurs ainsi que l'absence des couches rétinienne internes sont directement corrélées à une mauvaise acuité visuelle dans les OVCR. L'absence des couches rétinienne internes à l'OCT est bien corrélée à l'ischémie maculaire visualisée à l'angiographie à la fluorescéine. Ainsi, l'atteinte à l'OCT des couches rétinienne internes (couche plexiforme et nucléaire interne) est également bien corrélée à une mauvaise récupération visuelle. Les autres couches telles que la membrane limitante externe ou encore l'épithélium pigmentaire pourraient être des témoins d'une atteinte ancienne avec un potentiel de récupération visuelle limitée [7].

Les agents pharmacologiques actuellement disponibles par voie intravitréenne ont montré leur efficacité sur la résolution de l'œdème maculaire aussi bien dans les OBVR que les OVCR. Même si l'acuité visuelle a tendance à s'améliorer avec la disparition de l'œdème maculaire, pour certains patients l'acuité visuelle reste limitée malgré une disparition complète de l'œdème maculaire. Ainsi, l'épaisseur maculaire ne suffit pas pour le suivi et pour déterminer le potentiel de récupération d'un patient. Scott *et al.* [8] ont montré une corrélation statis-

LE DOSSIER

Les occlusions veineuses rétiniennes

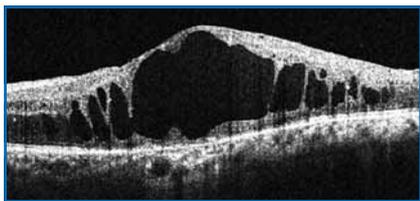


FIG. 7 : Coupe d'OCT montrant un tableau d'œdème maculaire ancien avec désorganisation relative des couches rétiniennes.

tiquement significative entre l'épaisseur maculaire centrale et l'acuité visuelle dans les œdèmes maculaires secondaires aux OVR. Mais cette corrélation reste modeste. L'épaisseur maculaire initiale n'est pas un bon indicateur pronostique, car l'épaisseur semble être plus importante dans les formes ischémiques avec une récupération limitée par rapport aux formes œdémateuses pures [9] (*fig. 7*).

Il semblerait exister une épaisseur maculaire limite, limite à partir de laquelle la chance de récupération est moindre. Si l'épaisseur rétinienne centrale dépasse 700 μ , l'espoir d'avoir une acuité visuelle finale supérieure ou égale à 5/10 est pratiquement nul [7].

Il semblerait que la présence d'un DSR n'ait pas d'incidence sur le pronostic visuel des OVR.

L'acuité visuelle initiale semblerait être le facteur pronostique le plus fiable. Néanmoins, dans certains cas, elle est peu informative, notamment en cas d'hémorragie ou d'œdème maculaire transitoire.

Place de l'OCT dans la prise en charge d'une OVR

Le diagnostic d'OVR est purement clinique et repose sur la présence de signes au fond d'œil, tels qu'hémorragies rétiniennes, dilatation veineuse, œdème maculaire ou papillaire et parfois nodules cotonneux. Le bilan ophtalmologique initial permet de confirmer le diagnostic, mais également de déter-

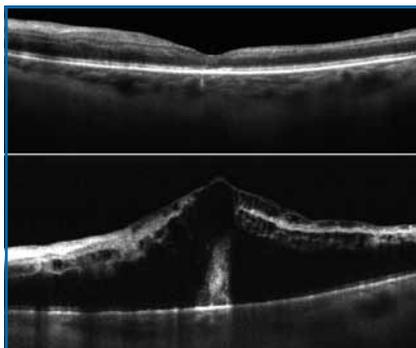


FIG. 8 : Tableau de conversion ischémique avec apparition d'un important œdème maculaire (en bas).

miner le type. Occlusion de la veine centrale ou de branche veineuse, tableau œdémateux ou ischémique permettront d'adapter la prise en charge.

L'OCT est un examen indispensable à ce titre lors du bilan initial pour documenter la maculopathie, mais également pour le suivi, notamment en cas de traitement à visée anti-œdémateux tel que les anti-VEGF ou les corticoïdes intravitréens. L'intérêt de l'OCT réside dans son caractère non invasif, rapide et fiable. Toute l'importance réside dans les différents signes comportant un facteur pronostique afin de prédire le potentiel de récupération et d'adapter l'attitude thérapeutique. A ce jour, l'OCT ne permet pas de remplacer les autres examens tels que l'angiographie. D'une part, il ne permet que l'examen de la région maculaire et n'offre pas d'analyse au-delà de la moyenne périphérie rétinienne. D'autre part, il ne permet pas de visualiser directement la vascularisation rétinienne et le retentissement sur la capillaropathie associée permettant de voir les zones d'ischémie à risque de néovascularisation secondaire.

Les principales études ne prennent en compte que l'épaisseur rétinienne, mais de toute évidence elle ne suffit pas à déterminer l'importance de l'atteinte et le potentiel de récupération. De plus, cette mesure d'épaisseur est tributaire des logiciels de segmentation, propres à chaque appareil, souvent pris en défaut en cas de patholo-

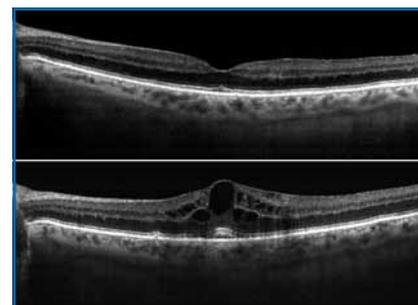


FIG. 9 : OCT comparatif montrant une excellente réponse thérapeutique (en haut) après une injection intravitréenne d'anti-VEGF.

gies maculaires. Lors de l'évolution d'une OVR, il est possible d'observer une conversion ischémique entraînant une ischémie rétinienne périphérique mais également du pôle postérieur. Cette maculopathie secondaire peut être mise en évidence à l'OCT lors du suivi (*fig. 8*). Finalement, l'OCT permet de juger de l'efficacité des différents traitements de la maculopathie (laser, anti-VEGF et corticoïdes) (*fig. 9*).

Bibliographie

1. GLACET-BERARD A *et al.* Occlusions veineuses rétiniennes. Rapport BSO, nov 2011.
2. HUANG D *et al.* Optical coherence tomography. *Science*, 1991; 254: 1178-1181.
3. LIMA V *et al.* Correlation between spectral domain optical coherence tomography findings and visual outcomes in central vein occlusion. *Clinical Ophthalmology*, 2011; 5: 299-305.
4. OTA M *et al.* Association between integrity of foveal photoreceptor layer and visual acuity in branch retinal vein occlusion. *Br J Ophthalmol*, 2007; 91: 1644-1649.
5. Rapport SFO.
6. MATT G *et al.* Comparison of retinal thickness values and segmentation performance of different OCT devices in acute branch retinal vein occlusion. *Eye*, 2011; 25: 511-518.
7. SHROFF Det *et al.* Natural history of macular status in recent onset branch retinal vein occlusion: an OCT study. *Int Ophthalmol*, 2008; 28: 261-268.
8. GLACET-BERNARD A *et al.* Prognostic factor for retinal vein occlusion: prospective study of 175 cases. *Ophthalmology*, 1996; 103: 551-560.
9. SCOTT IU *et al.* SCORE Study report 1: baseline associations between central retinal thickness and visual acuity in patients with retinal vein occlusion. *Ophthalmology*, 2009; 116: 504-512.

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