



L'OCT en face dans les pathologies rétinienne

Franck Amouyal, Frédéric Matonti

L'OCT en face est aujourd'hui d'un apport clinique considérable : il permet un diagnostic non invasif « multicouches », depuis le cortex vitréen postérieur jusqu'à la choroïde, une meilleure compréhension de la physiopathologie de certaines lésions rétino-choroïdiennes et un meilleur suivi thérapeutique.

Cet article présente quelques exemples de pathologies pour lesquels de nouveaux signes cliniques sont apparus grâce à cet examen.

La fonction « en face », bien que connue depuis de nombreuses années, a connu un regain d'intérêt avec le développement des dernières générations de spectral-domain (SD)-OCT. Cette technologie est aujourd'hui utilisée par la majorité des rétiniologues en raison des progrès grandissants au niveau de la résolution des images, mais aussi et surtout grâce à l'augmentation des vitesses d'acquisition permettant de réduire de façon considérable les temps d'examen. Elle a permis une approche nouvelle et différente de la structure, de la morphologie et de la topographie des différents éléments anatomiques de l'œil, notamment rétino-choroïdiens.

La technologie « en face » combine le SD-OCT (B-scans) avec une analyse transverse confocale, créant des images frontales (C-scans) de coupes rétinienne et choroïdiennes. La réflectivité des structures en « en face » est donc identique à celle observée en B-scans, mais son interprétation est différente des examens d'imagerie habituels. Pour rappel, la couche nucléaire externe est par exemple hyporéfléctive, alors que la couche ellipsoïde est hyper-réfléctive et le complexe épithélium pigmentaire/membrane de Bruch (EP/Bruch) très hyper-réfléctif. Des différences abruptes de réflectivité entre ces différentes structures permettent de les distinguer facilement sur les examens réalisés. Cependant, il faudra porter une attention particulière à l'analyse des plans de coupe (C-scans) car des erreurs d'interprétation sont fréquentes en raison de la proximité des différentes structures hyper-réfléctives adjacentes.

De nombreuses pathologies rétinienne ont vu l'apparition de nouveaux signes cliniques grâce à cet examen dont quelques exemples sont détaillés ci-après.

La vasculopathie polypoïdale idiopathique

L'OCT en face permet une meilleure visualisation directe des polypes qui apparaissent comme des zones hyporéfléctives entourées d'une bordure hyper-réfléctive. Ainsi, une étude récente [1] a montré que 95 % des lésions polypoïdales vues en angiographie au vert d'indocyanine l'étaient aussi en « en face » et donc étaient diagnostiquées grâce à un examen beaucoup moins invasif, coûteux et chronophage.

Il permet aussi une meilleure analyse des décollements de l'épithélium pigmentaire (DEP), ainsi que du « choroidal branching vascular network » très hyper-réfléctif et mieux détaillé qu'en angiographie, contribuant ainsi à une meilleure précision diagnostique et compréhension physiopathologique (figure 1).

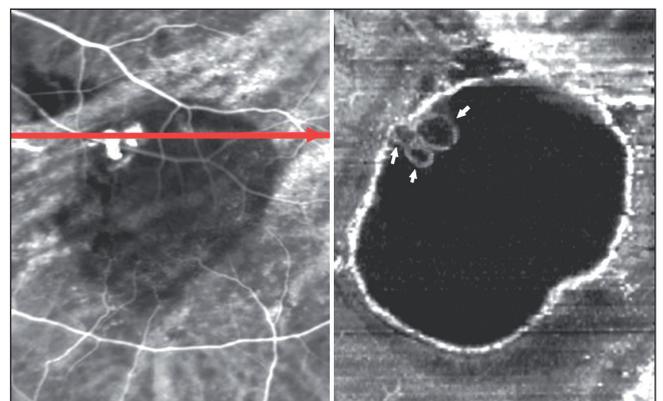


Figure 1. Angiographie ICG (à gauche) et OCT en face (à droite) d'une vasculopathie polypoïdale mettant en évidence trois polypes en amas bien distincts (flèches blanches).

La DMLA

L'OCT en face permet aujourd'hui un phénotypage des drusen (séreux ou pseudo-drusen) par analyse de leur

microstructure et de leur taille. Il constitue donc un nouvel outil diagnostique et pronostique dans le domaine des précurseurs de la DMLA.

En outre, il a été à l'origine de la découverte et de la description des tubulations de la rétine externe (ORT). Ainsi, Wolff *et al.* [2] ont décrit deux formes d'ORT en « en face » : un aspect « pseudo dendritique » se développant autour de cicatrices fibrovasculaires et un aspect « péri-lésionnel », autour de zones atrophiques.

De plus, il permet une analyse fine des DEP en objectivant mieux les dimensions du soulèvement (grand et petit diamètre, régularité des bords, forme), mais aussi du contenu du DEP (séreux pur, drusénoïde, vascularisé, fibrovasculaire, présence de matériel vitellin). Ainsi, le DEP de la DMLA en « en face » est retrouvé plus irrégulier et à contenu plus hétérogène que le DEP de la chorioretinopathie séreuse centrale, avec des dimensions plus importantes. En outre, il rend possible aussi une visualisation directe des néovaisseaux (visibles, mixtes ou occultes) et permet de quantifier la densité vasculaire choroïdienne, la taille des vaisseaux et l'épaisseur choroïdienne, ajoutant ainsi un important outil pronostique. Cette dernière analyse est optimisée par l'utilisation des algorithmes d'OCT-angiographie. Enfin, dans l'atrophie géographique, l'OCT en face a confirmé l'implication des différentes zones atteintes que sont la couche des photorécepteurs, l'EP et la choriocapillaire.

Nunes *et al.* [3] ont récemment montré que l'OCT en face, en dépitant des lésions rétinienne externes s'étendant au-delà des bordures de l'atrophie géographique et apparaissant comme des zones hyporéfléctives, prédisait de manière significative la progression de l'atrophie géographique.

Dans l'ensemble de ces lésions maculaires, il a été prouvé qu'au niveau de la jonction IS/OS, l'imagerie « en face » était un très bon indicateur de l'acuité visuelle.

Les pathologies inflammatoires

Dans la pathologie inflammatoire chorioretinienne, de nombreux signes sémiologiques ont pu être décrits : des interruptions de la zone IS/OS, de l'ellipsoïde ou du complexe EP/Bruch, des lésions de la couche nucléaire externe ou épaissement choroïdien en particulier aux dépens de la choriocapillaire.

De Bats *et al.* [4] ont ainsi décrit dans le MEWDS (*Multiple Evanescent White Dot Syndrome* ou syndrome des taches blanches multiples évanescents) des interruptions diffuses et focales au niveau de la ligne des artères internes et externes des photorécepteurs et de l'ellipsoïde (multiples zones hyporéfléctives), suggérant que la pathologie ne débutait pas au niveau choroïdien comme on le pensait. Dans cette pathologie, l'OCT en face

offre une capacité discriminative égale à celle de l'angiographie mais permet aussi de surveiller plus finement la récupération de la couche ellipsoïde.

Compte tenu de l'importante corrélation de l'intégrité de cette couche de la rétine avec une acuité visuelle conservée, l'imagerie « en face » est donc une méthode fiable et reproductible pour le suivi et l'évaluation de la résolution de cette pathologie. De façon plus large, cette capacité discriminative offre la possibilité d'évaluer la réponse aux traitements dans toutes les conditions où une atteinte de la rétine externe est observée (choroïdites, pathologies dégénératives ou toxiques, maladies génétiques...).

La chirurgie vitréorétinienne

Dans la chirurgie du trou maculaire ou des membranes épitréiniennes, cette imagerie permet d'objectiver l'étendue transversale et la surface des lésions. Ainsi, au même titre que le diamètre du trou maculaire peut être analysé, la surface globale peut être un élément à prendre en considération dans le pronostic préopératoire comme l'état de la rétine externe adjacente au trou.

De même, l'étendue et le type de membrane (rétraction uni- ou multifocale) prémaculaire objectivés en OCT peuvent être précisés par l'acquisition « en face ».

Enfin, avec le pelage de la membrane limitante interne, l'OCT en face a permis de mieux documenter et analyser l'apparition postopératoire des lésions de la rétine interne appelées communément « DONFL » (*Dissociated Optic Nerve Fiber Layer*) (figure 2).

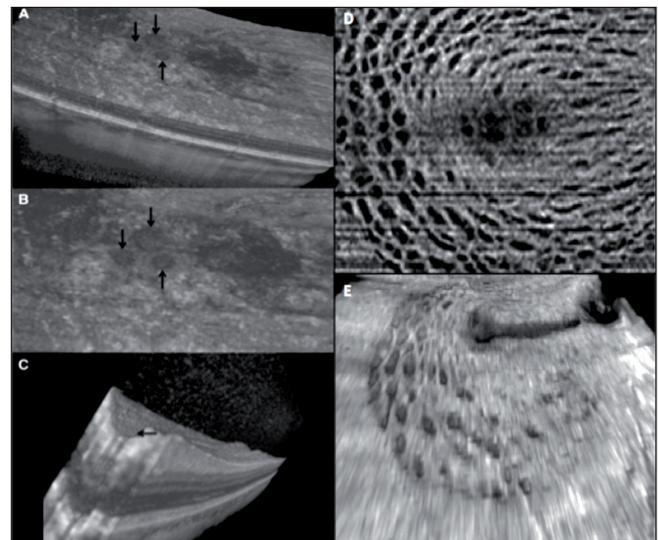


Figure 2. Aspect en OCT en face (avec squelettisation des couches internes) de pelage de DONFL (*Dissociated Optic Nerve Fiber Layer*) chez un patient ayant bénéficié d'un pelage de la membrane limitante interne dans le cadre d'un trou maculaire.

Dossier rétine

Les télangiectasies maculaires de type 2

L'OCT en face est d'un apport diagnostique considérable dans cette pathologie qui mime souvent une DMLA. Il peut montrer une désorganisation de la maille capillaire péricapillaire, avec dilatation et non-perfusion des capillaires, sans avoir besoin d'injecter de produit de contraste (figure 3). Il permet en outre de mettre en évidence des aspects kystiques pétales caractéristiques.

La chorioretinopathie séreuse centrale (CRSC)

Le DEP en « en face » est classiquement circulaire, à contour uniforme et à contenu clair. L'OCT permet, en plus du décollement séreux rétinien, une visualisation des gros vaisseaux choroïdiens ainsi que les possibles cavitations choroïdiennes associées. Ainsi, sans injection de colorant, l'imagerie « en face » permet d'orienter le diagnostic vers des lésions en rapport avec une DMLA ou plutôt en rapport avec une CRSC.

L'œdème maculaire cystoïde (OMC)

Monitorer la résorption des logettes d'OMC en OCT en face peut être intéressant. Il permet de mesurer le volume des différentes logettes et même de visualiser des micro-logettes.

Wanek *et al.* [5] ont prouvé la capacité de l'OCT en face à établir une relation entre l'intégrité des photorécepteurs (et de la ligne IS/OS) et la présence d'œdème cystoïde en regard, en corrélation avec une perte d'acuité visuelle.

Autres pathologies

Ces quelques cas particuliers décrits précédemment ne sauraient représenter l'ensemble des indications et bénéfices de l'emploi de l'OCT en face. De façon plus large, il permet aussi de visualiser les fibres nerveuses ganglionnaires (intérêt dans le diagnostic et le suivi de glaucome), les nævi choroïdiens (surveillance et critère de bénignité), les dystrophies réticulées (figure 4), de diagnostiquer une anastomose chorio-rétinienne (en suivant son trajet sur différentes couches), de montrer l'aspect pétales des kystes de la rétine interne ou encore de préciser la localisation d'une déchirure de l'épithélium pigmentaire...



Figure 4. Dystrophie maculaire réticulée. Cliché en autofluorescence (à gauche), angiographie rétinienne (au centre) et OCT en face (à droite).

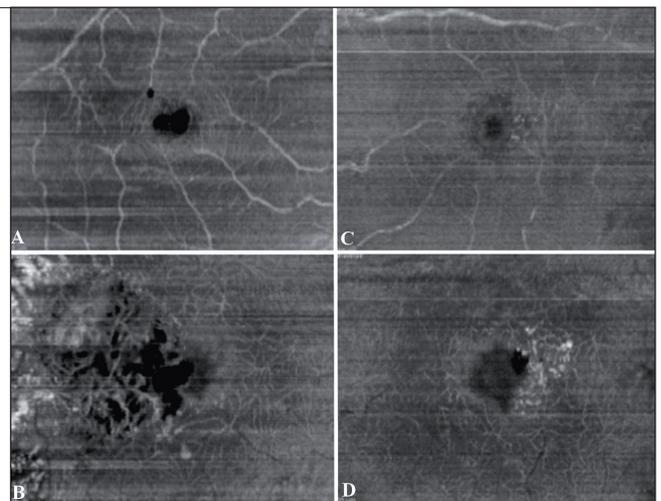


Figure 3. Télangiectasies maculaires de type 2 en OCT en face. Plexus capillaire superficiel (A et C) et profond (B et D) respectivement de l'œil droit et de l'œil gauche. On note la présence de logettes dégénératives en temporal de l'œil droit associées à des ectasies capillaires dans la région temporale, et mieux visibles sur l'œil gauche au niveau du plexus profond.

Conclusion

L'OCT en face n'est plus seulement un gadget à la disposition de l'ophtalmologiste.

En améliorant la qualité des images frontales de chaque sous-couche rétinienne, il permet un diagnostic plus précis, une meilleure compréhension des mécanismes étiopathogéniques et un suivi thérapeutique, tel un scanner dynamique. C'est un examen non invasif qui peut dans certains cas surseoir à une angiographie.

La multimodalité de l'analyse OCT d'aujourd'hui (SD-OCT, EDI, swept-source, OCT en face) nous est d'un apport clinique considérable.

Son utilisation prendra d'autant plus d'importance dans nos pratiques que les images « en face » sont employées dans la technologie OCT-angiographie (OCT-A) qui est une avancée majeure dans l'imagerie ophtalmologique. Cette dernière permettra d'obtenir en routine une image précise en trois dimensions de la microvascularisation rétinienne et choroïdienne.

Bibliographie

1. Sayanagi, K, Gomi F, Akiba M *et al.* En-face high-penetration optical coherence tomography imaging in polypoidal choroidal vasculopathy. *Br J Ophthalmol.* 2015;99(1):29-35.
2. Wolff B, Matet A, Vasseur V *et al.* En face OCT imaging for the diagnosis of outer retinal tubulations in age-related macular degeneration. *J Ophthalmol.* 2012;2012:542417.
3. Nunes RP, Gregori G, Yehoshua Z *et al.* Predicting the progression of geographic atrophy in age-related macular degeneration with SD-OCT en face imaging of the outer retina. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina.* 2013;44(4):344-59.
4. De Bats F, Wolff B, Vasseur V *et al.* "En-face" spectral-domain optical coherence tomography findings in multiple evanescent white dot syndrome. *J Ophthalmol.* 2014;2014:928028.
5. Wanek J, Zelkha R, Lim JI, Shahidi M. Feasibility of a method for en face imaging of photoreceptor cell integrity. *Am J Ophthalmol.* 2011;152(5):807-14.