



OCT en Ophthalmologie

Premier rapport de la SFO 2019

De l'ère de l'angiographie-photocoagulation à l'ère de l'OCT-injection intravitréenne

Entretien avec Jean-François Korobelnik,
Chef du service d'Ophthalmologie - Hôpital Pellegrin, CHU de Bordeaux

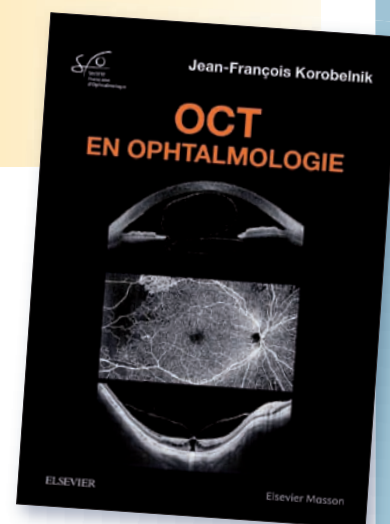
Au cours des 20 dernières années l'imagerie par OCT n'a cessé de progresser, pour devenir incontournable. En parallèle, la prise en charge thérapeutique des maladies rétinienne a considérablement évolué. Or, de nouvelles avancées pourraient se concrétiser dans les années à venir ; par exemple Jean-François Korobelnik n'exclut pas que la technologie de l'OCT-A puisse un jour remplacer les angiographies.

Quel est l'historique de l'OCT ?

La projection d'un laser infrarouge sur une structure oculaire et l'analyse du faisceau réfléchi constituent le grand principe de l'OCT. Différentes vitesses de balayage et différentes techniques d'analyse conditionnent la rapidité et la qualité de l'examen. Les OCT ont beaucoup évolué depuis 20 ans et les machines actuelles sont très rapides d'autant qu'un *eye-tracker* suit les mouvements oculaires involontaires pour restituer une image plus lisse. Sans danger et indolore, l'examen est également reproductible. Les progrès technologiques successifs, de l'OCT *Time-Domain* à l'OCT *swept-source*, dont l'utilisation est encore limitée, en passant par l'OCT *Spectral-Domain*, la diminution du prix des appareils et le développement des injections intravitréennes de corticoïdes ou d'anti-VEGF se sont opérés en parallèle, ce qui est remarquable. La cotation de l'examen a permis à de nombreux ophtalmologistes de s'équiper et donc à de nombreux patients de bénéficier d'une meilleure prise en charge ; en deux décennies nous sommes passés de l'ère de « l'angiographie-photocoagulation » à l'ère de « l'OCT-injection intravitréenne ».

Comment présenter le rapport ?

Bien qu'il ne soit pas exhaustif, il aborde tous les domaines dans lesquels l'OCT est utile, donc l'imagerie de la cornée,



OCT en ophtalmologie

Rapport SFO 2019, Jean-François Korobelnik
Elsevier-Masson, mai 2019, 504 pages, 285€. ISBN : 9782294760846

et même de la conjonctive, du segment antérieur, de l'angle irido-cornéen, de l'iris, du cristallin, avant et après cataracte, bien sûr de la rétine, maculaire et paracentrale, enfin du nerf optique. En 2019, qu'il s'agisse de diagnostic ou de suivi, l'OCT est omniprésent en pratique quotidienne. On n'imagine plus suivre un diabète, un glaucome ou une DMLA, même non traitée, sans OCT. Il permet de « voir ce que l'on ne voit pas », ce qui constitue un atout majeur. Grâce à des appareils plus performants et moins chers pour des examens très utiles, l'OCT a été adopté par les ophtalmologistes dans l'intérêt des patients.

Que peut apporter l'OCT dans la myopie, thème du second rapport ?

Ses applications sont multiples, ne serait-ce que l'analyse de la cornée en chirurgie réfractive, et celle des anomalies rétinienne maculaires fréquentes chez myope, comme le foviéschisis, le trou maculaire ou la macula bombée. Par contre la surveillance papillaire est limitée chez le myope fort car l'OCT n'est pas toujours contributif, pas plus d'ailleurs que le champ visuel, l'examen de la papille voire

la mesure de la pression intraoculaire, notamment après chirurgie réfractive.

En quoi l'OCT du nerf optique présente-t-il un intérêt ?

Il présente un intérêt majeur pour les neuropathies optiques notamment celle du glaucome. Il permet en effet, dans la région maculaire, d'analyser l'épaisseur des fibres (RNFL – *Retinal Nerve Fiber Layer*) péri-papillaires et la couche des cellules ganglionnaires (GCL – *Ganglion Cell Layer*). Ces données sont confrontées à l'excavation papillaire, au champ visuel et à la pression intraoculaire pour le diagnostic et surtout le suivi. L'évolution des RNFL et GCL permet de juger du contrôle de la maladie dans le temps. L'OCT-A (OCT-Angiographie), plus récent, visualise le réseau vasculaire péri-papillaire et les capillaires de la papille qui autrefois n'étaient pas accessibles. Or, des anomalies assez spécifiques ont été découvertes selon la nature de la neuropathie optique. En effet, alors que le diagnostic différentiel à la phase aiguë de l'œdème papillaire peut être difficile, l'OCT-A facilite l'orientation étiologique entre ischémie, inflammation et stase. Cependant, la qualité de l'examen dépend de la coopération du patient et l'atrophie péri-papillaire du myope fort est un facteur limitant, alors que ces informations seraient capitales. L'OCT peut aussi être utile dans certaines neuropathies optiques héréditaires, maladies rares, pour quantifier et surveiller l'atteinte du nerf optique en comparant les examens au fil de temps.

Quelles sont les indications de l'OCT dans le domaine de la cornée ?

En chirurgie réfractive, l'OCT peut évaluer la profondeur du kératomileusis et mesurer l'épaisseur cornéenne centrale, en complément de la topographie. Il permet aussi de suivre les ectasies, qu'il s'agisse d'un kératocône ou d'une complication postopératoire. A condition de posséder une machine embarquée sur le microscope, l'OCT peut aussi être utilisé en peropératoire ; il est indiqué pour les greffes lamellaires antérieures profondes (afin de faciliter la mise à nu de la membrane de Descemet), ou vérifier le positionnement du greffon lors des greffes endothéliales. Enfin l'OCT caractérise de façon spécifique les opacités et les dystrophies cornéennes.

Existe-t-il des indications particulières en ophtalmo-pédiatrie ?

Bien sûr. C'est le cas chez les enfants qui semblent malvoyants. On utilise soit la machine habituelle, si l'enfant coopère, soit un OCT portable sous anesthésie, ce qui permet par exemple d'objectiver l'absence de rétine fovéolaire ou certains schisis, c'est donc vraiment utile. Les maladies héréditaires de la rétine sont aussi des indications, tant

pour le diagnostic que pour la surveillance. Dans la rétinopathie pigmentaire l'aspect de la rétine et de l'épithélium pigmentaire est particulier et l'OCT peut révéler un œdème maculaire.

Que nous apporte l'OCT-A dans la rétinopathie diabétique ?

Il est utile pour évaluer la perfusion de la macula et de la moyenne périphérie, identifier des territoires d'hypoperfusion et observer des néovaisseaux pré-rétiniens. L'OCT de l'œdème maculaire et l'OCT-A permettent d'évaluer et de suivre la micro-vascularisation sans trop répéter les angiographies en fluorescéine dont les indications grand-champ, à la recherche de territoires de non-perfusion périphériques, ont de ce fait diminué. Si l'on dispose d'une machine récente, à capacité d'OCT-A, cet examen a toute sa place.

À propos des autres modalités d'imagerie, les angiographies conservent-elles des indications ?

Les indications ont changé. Actuellement, l'OCT seul est insuffisant dans une grande majorité de cas ; la multimodalité est donc nécessaire, qui comporte sans aucun doute la photo couleur, souvent l'imagerie en autofluorescence et infrarouge, et dans certains cas les angiographies. L'interprétation des images d'OCT peut être difficile et il est facile de commettre des erreurs. Si l'OCT dépend peu de l'opérateur et peut être effectué par un(e) orthoptiste, sa lecture requière un temps médecin incompressible. Afin de ne pas risquer un diagnostic par excès ou par défaut, il faut analyser plusieurs coupes frontales et horizontales pour bien visualiser les anomalies et éviter les artéfacts. Le plus souvent l'angiographie est inutile dans la DMLA car elle ne modifierait pas la stratégie thérapeutique, mais elle reste intéressante en cas de doute et ses indications se posent au cas par cas. Dans le diabète les angiographies sont très utiles et pour ces deux pathologies nous connaissons maintenant un large spectre de lésions en OCT. La technologie de l'OCT-A n'est pas encore mature ; avec un champ plus large et une meilleure définition cet examen pourrait un jour remplacer les angiographies, nous le saurons dans quelques années. Ces évolutions étaient encore inconcevables il y a six ans !

Quels sont les places respectives de la gonioscopie, de l'OCT et de l'UBM pour explorer l'angle ?

Il est clair qu'il est beaucoup plus facile de réaliser un OCT qu'un UBM et qu'il est supérieur pour visualiser l'angle. Cependant les ultrasons permettent de voir le corps ciliaire et la face postérieure de l'iris en traversant ce dernier. Les deux méthodes sont donc complémentaires. La gonioscopie conserve une certaine place bien que l'OCT de l'angle se soit



beaucoup répandu, notamment pour obtenir des données quantitatives (mesure de l'angle en degrés, profondeur de la chambre antérieure) et effectuer un examen dynamique, autant de renseignements que la gonioscopie ne fournit pas. L'OCT de la chambre antérieure et de l'angle iridocornéen représente une véritable valeur ajoutée médicale.

En quoi échographie et OCT restent-ils, eux aussi, complémentaires ?

L'échographie conserve toute son utilité car l'OCT utilise un laser infrarouge ce qui nécessite des milieux transparents ; il ne fonctionne plus en présence d'opacités. Après un traumatisme ou en cas de tumeur, les indications de l'échographie sont incontestables.

L'OCT est devenu incontournable en ophtalmologie, mais quelles sont ses limites actuelles ?

A ce jour l'acquisition ne requière que quelques secondes à condition d'obtenir la coopération du patient, assis face à la machine. La définition actuelle étant de 7 microns, les lésions plus petites sont indétectables. L'informatique a beaucoup progressé ; le traitement des images est certes beaucoup plus rapide qu'il y a 5 ou 10 ans mais le temps nécessaire pourrait encore diminuer. Malgré de grands changements, l'encombrement et le coût de l'équipement constituent des freins. Si les appareils étaient plus petits et moins lourds ils pourraient plus facilement s'intégrer à la table tournante et au flux de la consultation, sans constituer une étape supplémentaire. La sauvegarde des données informatiques est capitale sachant que la défaillance d'un disque dur est toujours possible. Enfin, comme pour son téléphone portable, il faut suivre et accompagner le

développement *hardware* des OCT afin d'éviter à la fois l'obsolescence de sa machine et une perte de chances pour les patients.

Que pensez-vous des perspectives et de l'avenir de l'examen clinique ?

S'orienter vers des OCT plus performants, plus rapides et plus précis est l'une des possibilités, l'autre consistant à simplifier et à miniaturiser les machines. Le concept d'auto-surveillance à domicile (*home-OCT*) commence à émerger. Il s'agirait de ne consulter l'ophtalmologiste que si le logiciel détectait une anomalie. Dans un monde où le temps est devenu rare, optimiser le planning des médecins est en effet intéressant, mais le modèle économique et le parcours patient restent à inventer. Si cette solution est bien à l'étude au plan médical et il faudra que les financeurs se prononcent et choisissent entre des consultations fréquentes auprès d'ophtalmologistes très occupés et l'auto-surveillance. Il y a là un réel challenge qui, outre la DMLA, pourrait par exemple s'appliquer au diabète, à l'HTA... De nombreuses autres questions se posent qui devraient trouver des réponses grâce à l'avènement des médicaments à longue durée d'action qui finiront par arriver pour les maladies rétinienues. On pourrait ainsi assister au même type d'évolution parallèle que celle de l'imagerie OCT et des traitements de la DMLA voilà quelques années.

L'examen clinique restera quant à lui indispensable, qu'il s'agisse d'interroger le patient sur ses symptômes, d'examiner son fond d'œil ou encore de lui expliquer pourquoi un traitement est, ou n'est pas, indiqué.

Propos recueillis par Véronique Barbat