

Le dossier – Occlusions veineuses rétinienne

Traitement laser des macroanévrismes capillaires (TelCaps) dans les œdèmes maculaires des occlusions veineuses

RÉSUMÉ : Si les injections intravitréennes (IVT) ont actuellement nettement amélioré le pronostic visuel des œdèmes maculaires, la photocoagulation maculaire reste une thérapeutique encore loin d'être abandonnée. Elle permettrait notamment de réduire le besoin en IVT. Cependant, la technique de laser utilisée dans la plupart des études n'est généralement pas standardisée et sa reproductibilité est donc faible.

Il a été montré que de volumineuses télangiectasies (aussi appelées macroanévrismes capillaires) se développent dans l'œdème maculaire chronique, qu'il soit d'origine diabétique ou secondaire à une occlusion veineuse rétinienne, et peuvent être traitées très efficacement par du laser. Le diagnostic et la prise en charge de ces lésions (pour lesquelles nous proposons l'acronyme TelCaps) s'améliorent au fil de l'expérience accumulée.



B. DUPAS¹, M. PAQUES²

¹ Hôpital Lariboisière, Centre Ophtalmologique Sorbonne Saint Michel, ² CHNO des Quinze-Vingts, PARIS.

D'après les données du Protocole T, entre 37 et 56 % des patients traités par anti-VEGF pour un œdème maculaire (OM) diabétique bénéficient d'un traitement adjuvant par laser durant la première année de traitement [1]. Concernant les OM post-occlusion veineuse rétinienne (OVR), l'adjonction du laser maculaire aux anti-VEGF en cas d'occlusion de branche veineuse (OBVR) semblerait permettre de diminuer le nombre d'injections intravitréennes (IVT) [2].

Historiquement, le laser maculaire *focal-grid* procède de 2 mécanismes d'action : cibler à la fois les anomalies microanévrismales qui diffusent (laser *focal*) et les zones rétinienne épaissies par un traitement en quinconce du complexe rétine externe/épithélium pigmentaire (laser *grid*). Si le rationnel du traitement des anévrysmes est assez intuitif, le mode d'action du *grid* est quant à lui putatif. Il permettrait d'augmenter la délivrance en oxygène à la rétine interne *via* la choroïde en détruisant

la rétine externe, grande consommatrice d'oxygène. Le traitement ciblé des microanévrismes reste difficile quand ces derniers sont de petite taille, mais il est nettement plus accessible pour les anévrysmes plus volumineux de taille > 150 µm, appelés macroanévrismes ou télangiectasies capillaires (TelCaps). Nous détaillons dans cet article les indications de la photocoagulation ciblée de ces macroanévrismes dans l'OM des occlusions veineuses (et du diabète), sa technique ainsi que les résultats obtenus sur une série de patients traités au CHNO des Quinze-Vingts et au CHU Lariboisière à Paris.

Caractéristiques cliniques des macroanévrismes capillaires rétiens

1. Sémiologie

Les TelCaps sont définies comme de volumineux microanévrismes, dont le diamètre est > 150 µm (c'est-à-dire

Le dossier – Occlusions veineuses rétinienne

environ le diamètre d'une veine de 1^{er} ordre), développés dans le réseau superficiel et/ou profond du lit capillaire rétinien [3]. Ils sont à distinguer des macroanévrismes artériels rétiens qui siègent sur les gros troncs. Les TelCaps peuvent être visibles au fond d'œil sous la forme d'une lésion rouge foncé ou bien rouge-rosé, parfois entourée d'une coque blanchâtre (fig. 1). Elles sont fréquemment associées ou entourées d'une couronne d'exsudats lipidiques faisant suspecter leur présence (fig. 2A et D). Elles sont rencontrées à la fois dans les OM chroniques des OVR et de la rétinopathie diabétique, plus fréquemment après une durée d'évolution de plusieurs mois. Leur prévalence dans l'OBVR est estimée à 16 % et elle n'a pas été décrite dans l'œdème maculaire diabétique mais avoisinerait 30 %. Elles se présentent parfois sous la forme de multiples lésions microanévrismales groupées au lieu de la forme classique d'une seule grosse lésion, d'où la proposition du terme TelCaps (télangiectasies capillaires) pour dénommer ces lésions quel que soit leur aspect.

2. Imagerie multimodale des TelCaps

Les méthodes classiques (angiographie à la fluorescéine, OCT-A) sont inefficaces pour détecter ces lésions. La mise en évidence peut se faire sur l'OCT en examinant soigneusement toutes les coupes du cube (fig. 2B, meilleur rendement avec des coupes serrées) mais, surtout, en effectuant une angiographie en ICG [3]. L'angiographie en ICG a en effet un meilleur rendement que l'angiographie à la fluorescéine [4] : la fluorescéine ne remplit pas les TelCaps, dont le contenu est hydrophobe. En revanche, la molécule d'ICG reste trappée dans la paroi endothéliale qui est lipophile, permettant de bien visualiser les anomalies macroanévrismales, notamment aux temps plus tardifs à partir de 10 min (fig. 2C, 3 et 4).

À noter que ces lésions, si elles sont très bien visualisées en OCT en face, ne sont que moins bien visualisables en

OCT-angiographie du fait de leur petite lumière (fig. 5). En effet, les TelCaps sont en général remplies par des dépôts (sans



Fig. 1: Rétinographie couleur montrant un macroanévrisme capillaire (TelCap) à paroi blanche (flèche), associé à des exsudats de voisinage.

doute des molécules plasmatiques) qui réduisent leur lumière et limitent ainsi la genèse d'un signal de décorrélation. Ce contraste entre OCT structural et OCT-A peut d'ailleurs être un critère de diagnostic des TelCaps.

Indications de la photocoagulation ciblée

La présence de TelCaps associées à un œdème maculaire atteignant ou menaçant le centre fovéale est une indication à traiter. La détection systématique et le traitement par photocoagulation ciblée de ces anomalies permet souvent

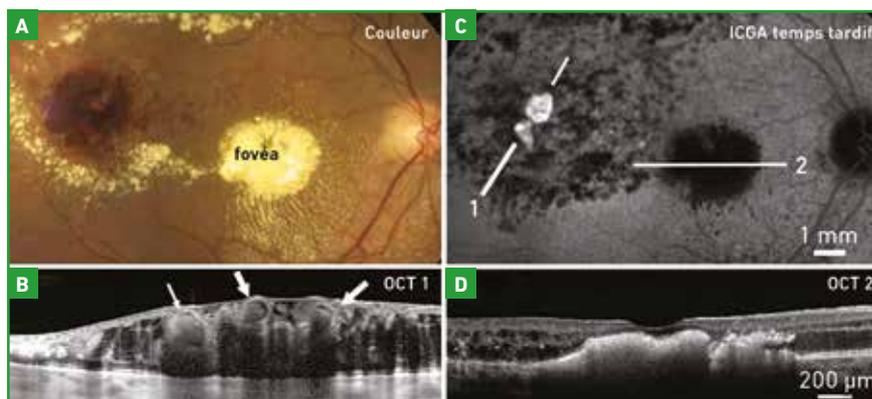


Fig. 2A: Rétinographie couleur montrant une couronne d'exsudats en temporal, centrée par une lésion hémorragique, associée à un placard exsudatif rétrofovéolaire. B: l'OCT révèle de volumineuses lésions arrondies à paroi hyperréfléctive (flèche) associées à un œdème rétinien. C: l'angiographie en ICG montre les TelCaps, situées au centre des couronnes d'exsudats. D: coupe OCT passant par les exsudats rétrofovéolaires : la structure de la rétine externe n'est plus visible.

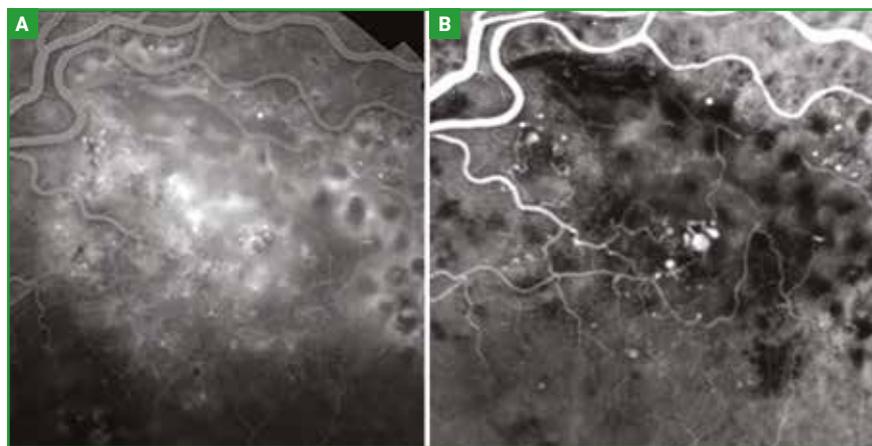


Fig. 3A: Angiographie en fluorescéine ne permettant pas d'individualiser la source de diffusion. B: l'angiographie en ICG permet la visualisation sans équivoque d'une TelCap, ainsi que du remaniement vasculaire secondaire à l'occlusion de branche veineuse.

Le dossier – Occlusions veineuses rétinienne

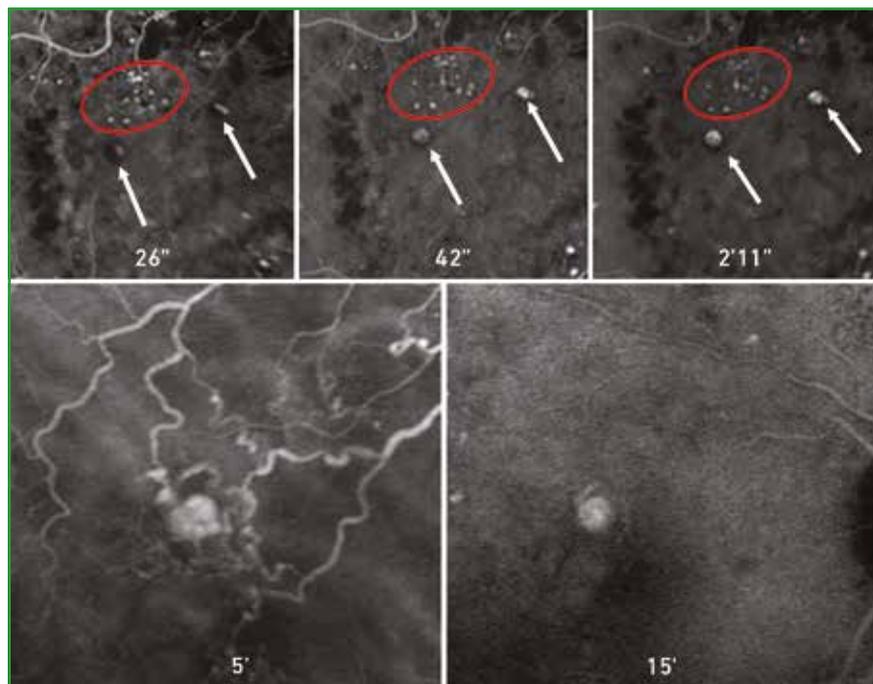


Fig. 4 : Comportement angiographique des TelCaps en ICG. **Haut :** séquence de remplissage précoce. Les microanévrismes (**cercle**) s'imprègnent très rapidement, dès le début de la séquence, contrairement aux TelCaps (**flèches**) dont le remplissage est inhomogène. Il faut attendre 2 minutes pour que les lésions se remplissent totalement de colorant. **Bas :** au temps intermédiaire (5 min), la lésion est bien imprégnée. Persistance de la coloration au temps plus tardif (15 min) alors que les vaisseaux physiologiques se sont vidés.

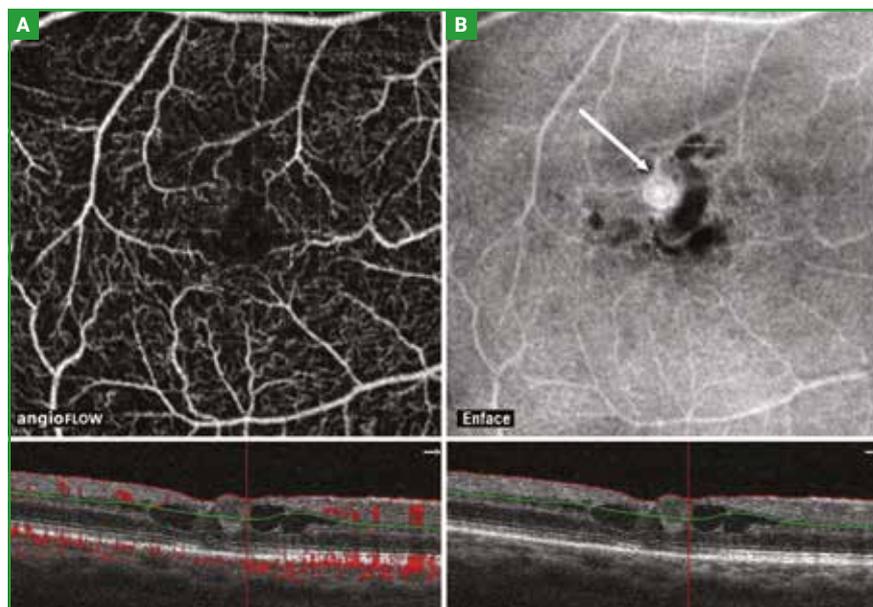


Fig. 5 : OCT-angiographie d'une TelCap. **A :** angiogramme du lit capillaire superficiel sur lequel le macroanévrisme n'est pas visible. **B :** OCT en face permettant la visualisation excellente du macroanévrisme.

de faire régresser l'OM totalement ou partiellement, un traitement adjuvant par IVT pouvant être nécessaire si une

rupture de la barrière hématorétinienne diffuse dans d'autres territoires est associée.

L'accessibilité conditionne le traitement de la lésion : taille (les lésions de gros diamètre sont plus faciles à traiter), distance de la fovéa (> 1 000 µm), transparence des milieux, stabilité de la fixation du patient. En cas de drusen ou de dégénérescence maculaire liée à l'âge ([DMLA] ipsi- ou controlatérale) associés, le traitement par laser est contre-indiqué car il peut déclencher la survenue d'une néovascularisation secondaire. Il n'est bien entendu pas utile de traiter les TelCaps si elles ne sont pas associées à un épaissement rétinien de voisinage. À noter que de nombreux microanévrismes sont parfois associés aux TelCaps, mais le traitement unique de ces dernières suffit le plus souvent à faire régresser l'œdème. Il peut exister plusieurs lésions identifiées au sein de la zone œdémateuse, plus fréquemment dans les OM diabétiques que ceux des OBVR.

Technique

La technique de photocoagulation consiste à repérer précisément la lésion à l'aide d'une lentille de contact permettant la visualisation du pôle postérieur, avec un facteur magnifiant proche de 1. Il est utile de s'aider de l'angiographie pour mieux repérer les lésions par rapport aux vaisseaux rétinien. La taille des impacts est de 60 µm, voire 100 µm pour les macroanévrismes les plus volumineux. La durée des impacts est de 30-40 ms pour le laser multispots, 100 ms pour les lasers conventionnels. La puissance minimale à laquelle débiter est de 100 mW. Le blanchiment franc de l'anévrysme doit être obtenu pour aboutir à sa thrombose (**fig. 6A et B**) et, parfois, 3 ou 4 impacts sont nécessaires. Il est fréquent de manquer la cible et de créer ainsi un ou des impacts sur l'épithélium pigmentaire sous-jacent. Cela n'a pas de conséquence tant que le nombre d'impacts manqués est faible. Une durée d'exposition courte limitera l'extension des cicatrices. Un contrôle par OCT effectué immédiatement après

la séance de laser permet de vérifier que l'impact a été correctement réalisé. En effet, si le contenu de la lésion devient hyperréfectif, c'est que la photothrombose a été efficace [5] (**fig. 6C**).

Quelques semaines seulement sont nécessaires pour obtenir une réduction significative de l'épaisseur maculaire, les exsudats disparaissant quant à eux en plusieurs mois. Parfois, la TelCap peut se reperfusionner. Il est donc conseillé

de contrôler le patient à 1 mois de la séance, avec une ICG si l'œdème persiste. Des séances de photocoagulation complémentaires peuvent être effectuées si nécessaire en cas de résultat insuffisant, si l'anévrysme est toujours perméable en angiographie et l'épaisseur maculaire ne s'est pas modifiée (**fig. 7**).

Il n'est parfois pas possible de traiter une lésion, notamment si elle est trop proche du centre, si le patient présente des mou-

vements oculaires importants ou en cas d'opacité des milieux. Cependant, des progrès techniques permettent de faciliter la procédure (notamment l'utilisation de lasers à navigation automatisée).

■ Résultats

Une étude pilote effectuée sur une série de patients traités au CHNO des Quinze-Vingts et au CHU Lariboisière à

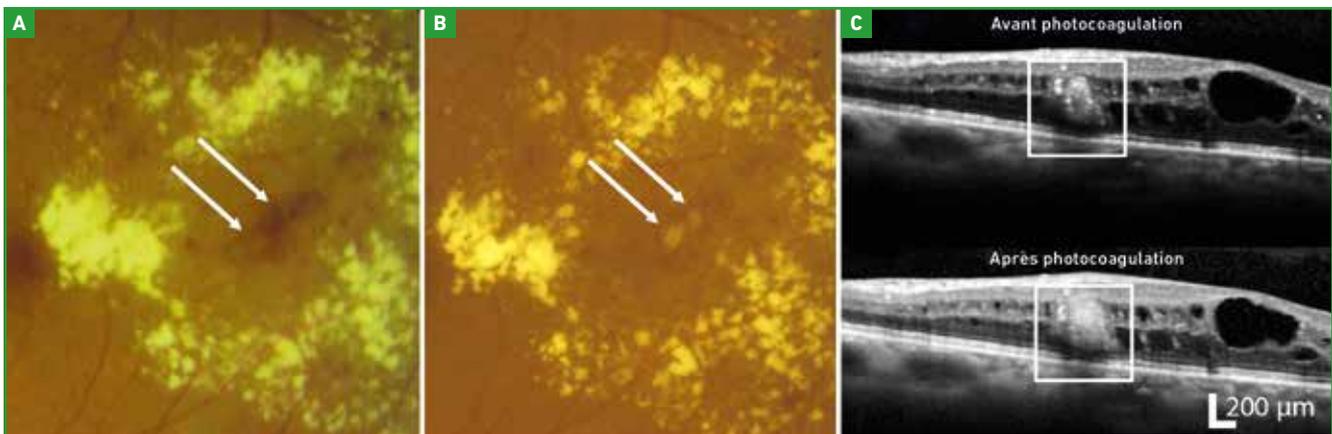


Fig. 6 : Aspect pré- (**A**) et post-laser immédiat (**B**) de 2 macroanévrismes en cliché couleur. Les lésions initialement rouge foncé apparaissent blanches (**flèches**). **C :** aspect pré- (**en haut**) et post-laser immédiat (**en bas**) d'un macroanévrisme en OCT. La lésion apparaît plus large et hyperréfective après photocoagulation efficace, signant la thrombose (d'après [6]).

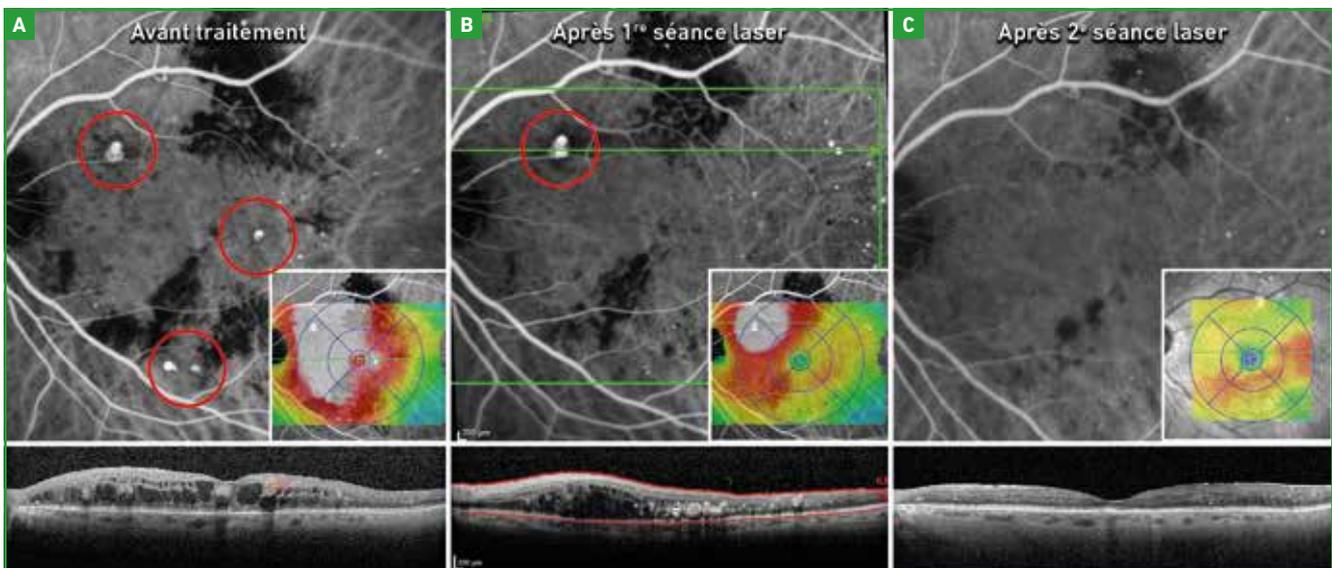


Fig. 7 : Évolution d'un œdème maculaire après 2 séances de photocoagulation. **A :** 3 TelCaps (**cercles**) sont initialement visibles en ICG, entourés d'exsudats et d'un épaissement rétinien. **B :** 1 mois après 1 séance de laser, 2 TelCaps ont disparu sur l'ICG, témoignant de l'occlusion des lésions ciblées. En OCT, l'épaissement maculaire initial temporal a disparu. Il persiste cependant un macroanévrisme supéromaculaire bien visible en ICG, associé à la persistance d'un œdème en regard. **C :** 2 mois après une 2^e séance de laser, la TelCap résiduelle a disparu et l'épaisseur maculaire s'est normalisée.

Le dossier – Occlusions veineuses rétinienne

Paris, portant sur 10 yeux atteints d'OM secondaires à une OVR chronique ou une rétinopathie diabétique, a montré qu'un traitement par photocoagulation ciblée des macroanévrismes permettait à 6 mois d'obtenir un gain d'acuité visuelle significatif ainsi qu'une réduction d'épaisseur maculaire (528 ± 200 vs $271 \pm 152 \mu\text{m}$, $p < 0,05$) [5], **sans recours aux injections intravitréennes** [6]. La taille moyenne des TelCaps était de $410 \mu\text{m}$, le nombre médian de lésions traitées par œil était de 2. Le recours à une deuxième séance de photocoagulation a été nécessaire dans 30 % des cas pour obtenir l'occlusion complète des lésions. Un programme hospitalier de recherche clinique (PHRC) national (TalaDME) est en cours afin de confirmer ces résultats et valider cette pratique à plus large échelle.

BIBLIOGRAPHIE

1. DONATI S, BAROSI P, BIANCHI M *et al.* Combined intravitreal bevacizumab and grid laser photocoagulation for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol*, 2012;22:607-614.
2. WELLS JA, GLASSMAN AR, AYALA AR *et al.*; Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for diabetic macular edema. *N Engl J Med*, 2015;372:1193-1203.
3. BOURHIS A, GIRMENS J-F, BONI S *et al.* Imaging of macroaneurysms occurring during retinal vein occlusion and diabetic retinopathy by indocyanine green angiography and high resolution optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2010; 248:161-166.
4. SHIN JY, BYEON SH, KWON OW. Optical coherence tomography-guided selec-

tive focal laser photocoagulation: a novel laser protocol for diabetic macular edema. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2015;253:527-535.

5. LEE SN, CHHABLANI J, CHAN CK *et al.* Characterization of microaneurysm closure after focal laser photocoagulation in diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol*, 2013;155:905-912.
6. PAQUES M, PHILIPPAKIS E, BONNET C *et al.* Indocyanine-green-guided targeted laser photocoagulation of capillary macroaneurysms in macular oedema: a pilot study. *Br J Ophthalmol*, 2017;101: 170-174.

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