

Histoire naturelle et prise en charge chirurgicale des trous lamellaires

RÉSUMÉ : Les trous lamellaires sont définis par une perte de tissu rétinien fovéolaire ne touchant pas toute l'épaisseur de la rétine. Dans une large étude multicentrique, nous avons récemment décrit l'histoire naturelle des trous lamellaires et étudié les résultats chirurgicaux des patients opérés. L'évolution naturelle se fait vers une perte progressive de l'acuité visuelle et peut être marquée par l'évolution spontanée vers un trou maculaire de pleine épaisseur. En cas de baisse d'acuité visuelle associée à un trou lamellaire, une chirurgie par vitrectomie peut permettre une restauration de l'architecture fovéolaire et une amélioration fonctionnelle. Cependant, toutes les approches chirurgicales ne se valent pas. Une vitrectomie avec dissection maculaire prudente et réalisation d'un lambeau de prolifération épirétinienne et de membrane limitante interne apporte les meilleurs résultats anatomiques et visuels, et limite le risque de trou maculaire de pleine épaisseur post-opératoire.

→ I. CHEHAIBOU, G. CAPUTO
Hôpital Fondation Rothschild, PARIS.

Séméiologie et physiopathogénie

Les trous lamellaires sont caractérisés par la présence d'un défaut fovéolaire ne touchant pas toute l'épaisseur de la rétine, à la différence des trous maculaires de pleine épaisseur. En tomographie à cohérence optique (OCT), ils sont définis par la présence d'une cavitation fovéolaire à bords irréguliers fréquemment associée à une prolifération épirétinienne et à une interruption de la zone ellipsoïde [1]. Ils doivent être distingués des pseudo-trous maculaires et des membranes épirétiniennes avec fovéoschisis aussi appelés par le passé "pseudo-trous avec clivage intrarétinien" ou encore "trous lamellaires tractionnels" [2, 3]. Les pseudo-trous maculaires et membranes épirétiniennes avec fovéoschisis sont la conséquence d'une membrane épirétinienne contrac-

tile, présentant un *pattern* particulier, et leur prise en charge est similaire à celle de toute membrane épirétinienne (*fig. 1*).

A contrario, les mécanismes physiopathologiques impliqués dans la genèse des "vrais" trous lamellaires sont partiellement compris. L'hypothèse principale met en cause le décollement postérieur du vitré comme *primum movens*, suivi d'une évolution dégénérative au cours du temps. Lors du décollement postérieur du vitré, la traction antéro-postérieure vitréenne exercée sur la fovéa peut s'accompagner de la formation d'un pseudo-kyste fovéolaire [4]. Ceci peut constituer la première étape de la formation d'un trou maculaire de pleine épaisseur, mais peut également aboutir à un trou lamellaire lorsque le toit de ce pseudokyste se rompt sans atteinte des couches rétinienne externes. Dans certains cas, une cavitation rétinienne va ensuite progressivement se constituer au cours du temps, donnant l'aspect classique des trous lamellaires. Les mécanismes à l'origine de cette cavita-

tion rétinienne progressive ne sont pas connus mais des processus inflammatoires pourraient être en jeu [5].

Dans une large étude multicentrique récemment publiée, nous avons rétrospectivement étudié l'évolution naturelle des patients suivis et les résultats chirurgicaux des patients opérés pour un trou lamellaire [6]. Cette étude incluait 178 yeux dont 89 avaient été suivis par des OCT réguliers pendant au moins 6 mois et 89 opérés.

Évolution naturelle des trous lamellaires

Après une durée de suivi moyenne d'environ 3,5 ans, nous n'avions pas noté de baisse d'acuité visuelle moyenne significative (20/35 *versus* 20/38 équivalent Snellen). D'autres auteurs ont rapporté des résultats comparables dans la littérature. Dans une étude rétrospective portant sur 62 yeux atteints de trou lamellaire avec prolifération épirétinienne, Pang *et al.* avaient rapporté une

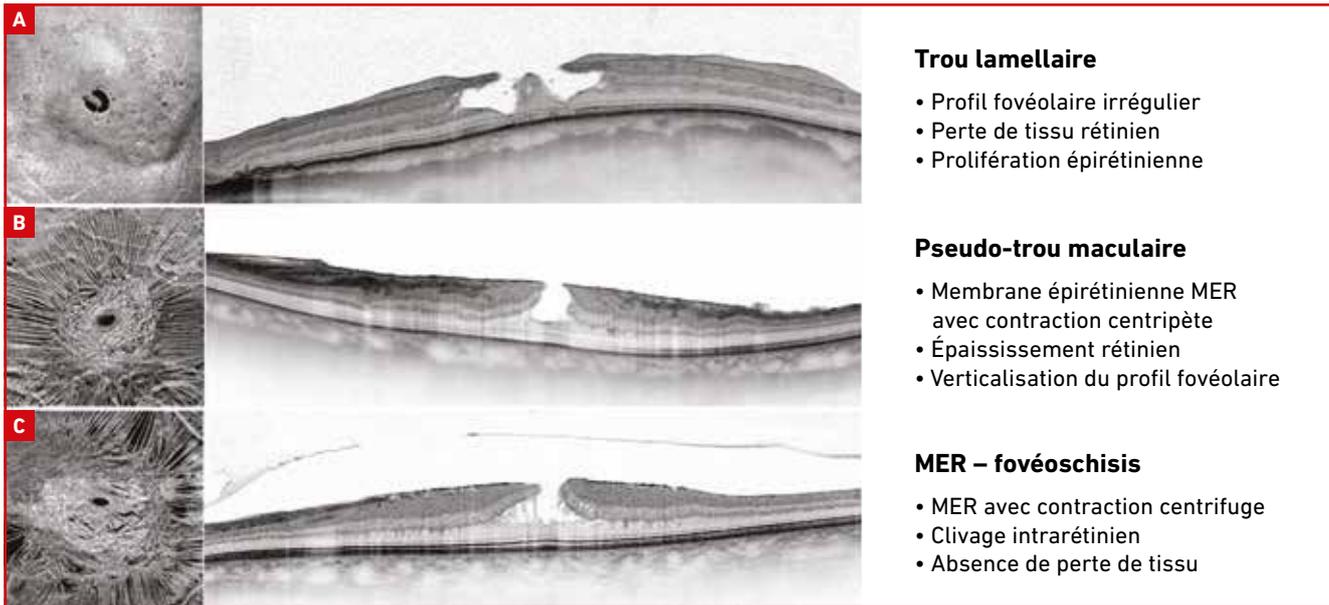


Fig. 1 : Nomenclature OCT. Images en face et coupes OCT d'un trou lamellaire (A), d'un pseudo-trou maculaire (B) et d'une membrane épirétinienne avec fovéoschisis (C). **A :** Les trous lamellaires sont définis par la présence d'une cavitation rétinienne, par perte de tissu rétinien fovéolaire, à bords irréguliers. Une prolifération épirétinienne est présente à la surface de la rétine, visible en OCT comme un tissu isorélectif, amorphe et d'épaisseur variable. Une altération de la zone ellipsoïde est fréquemment présente ou peut apparaître au cours du temps. On note l'absence de plis rétinien sur l'image en face. **B :** Les pseudo-trous maculaires sont caractérisés par une augmentation de l'épaisseur maculaire avec une verticalisation des bords de la fovéa. Ils sont la conséquence de la contraction centripète d'une membrane épirétinienne épargnant le centre fovéolaire, bien visible ici sur l'image en face. **C :** Les membranes épirétinienne avec fovéoschisis présentent une membrane épirétinienne avec différents foyers de contractions excentriques, visibles sur l'image en face, dont la contraction centrifuge entraîne un clivage des bords fovéolaires au sein de la couche des fibres de Henlé.

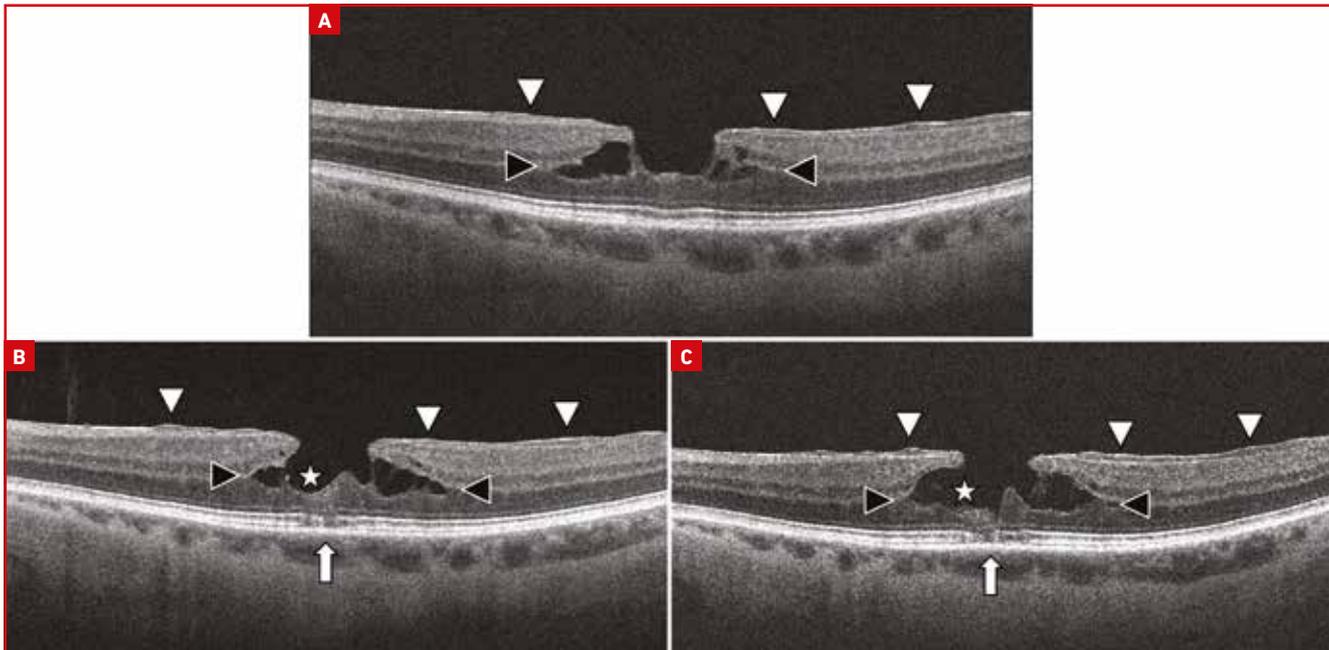


Fig. 2 : Évolution naturelle d'un trou lamellaire (d'après [6]). Coupes OCT d'un patient de 68 ans. **A :** En début de suivi, on note la présence d'une cavitation fovéolaire à bords irréguliers (**têtes de flèches noires**). Une prolifération épirétinienne est visible à la surface de la rétine (**têtes de flèches blanches**). **B :** Après un an de suivi, on note un élargissement (**têtes de flèches noires**) et un approfondissement (**étoile blanche**) de la cavitation fovéolaire. On note également l'apparition d'une irrégularité de la zone ellipsoïde (**flèche blanche**). **C :** Après 6,5 ans de suivi, la prolifération épirétinienne s'est épaissie (**têtes de flèches blanches**) et la cavitation fovéolaire s'est majorée avec un affaissement de la membrane limitante externe et une interruption de la zone ellipsoïde (**flèche blanche**).

baisse d'acuité visuelle de 0,3 logMAR à 2 ans de suivi dans 5 % des cas [7].

Cependant, parmi les patients observés, 14 yeux (15,7 %) ont présenté une baisse d'acuité visuelle supérieure à 0,2 logMAR, considérée comme individuellement significative. Sur le plan anatomique, 1/4 des patients sans atteinte de la zone ellipsoïde en début de suivi ont développé une interruption de celle-ci au cours du suivi, et cette altération était associée à un risque de baisse d'acuité visuelle.

Ainsi, bien que la majorité des patients atteints de trou lamellaire garde une acuité visuelle relativement stable au cours du temps, certains présentent une cavitation rétinienne progressive

associée à une atteinte des couches rétinienne externe et à une baisse d'acuité visuelle progressive (**fig. 2**).

Au sein du groupe de patients observés, 9 yeux (10 %) ont spontanément évolué vers un trou maculaire de pleine épaisseur. Aucun facteur de risque d'évolution depuis un trou lamellaire vers un trou maculaire n'a été retrouvé comme statistiquement significatif. Le mécanisme de formation de ces trous maculaires atypiques pourrait impliquer une traction tangentielle en cas de membrane épitréiniennne associée au trou lamellaire et/ou un mécanisme dégénératif avec cavitation rétinienne jusqu'à rupture de la membrane limitante externe et du plancher fovéolaire. Dans une étude précédemment publiée en 2022,

nous avons rapporté une série de 20 cas de trous lamellaires ayant évolué vers un trou maculaire de pleine épaisseur opéré. Ces trous maculaires ont pour particularités d'être en règle générale de petite taille, d'avoir des bords plats et de présenter de la prolifération épitréiniennne sur leurs berges. Une chirurgie par vitrectomie, dissection de limitante interne et tamponnement interne par gaz permet une fermeture de ces trous maculaires secondaires avec une restauration du profil fovéolaire et un retour à la vision initiale (**fig. 3**) [8].

■ Prise en charge chirurgicale

Les trous lamellaires ont longtemps été considérés comme incurables et bien que certains patients présentent une baisse d'acuité visuelle progressive, une simple surveillance était par le passé habituellement recommandée [7]. Plus récemment, différentes équipes ont évalué le bénéfice d'une prise en charge chirurgicale avec des résultats contradictoires et un risque non négligeable de trou maculaire post-opératoire.

Un des objectifs de notre étude était d'évaluer les résultats chirurgicaux et de comparer les différentes approches chirurgicales utilisées, en incluant le pelage ou non de la membrane limitante interne, la technique de dissection maculaire employée (pelage complet *versus* lambeau de prolifération épitréiniennne et/ou de limitante interne) et l'utilisation ou non d'un tamponnement intraoculaire. Pour les 89 yeux opérés inclus, l'acuité visuelle moyenne s'était significativement améliorée de 20/60 en pré-opératoire à 20/40 équivalent Snellen à 6 mois post-opératoire et était ensuite restée stable après un suivi moyen de 2 ans.

En analyse multivariée, le pelage de la membrane limitante interne (*versus* l'absence de pelage) était le principal facteur associé à une meilleure acuité visuelle post-opératoire, avec un gain supérieur

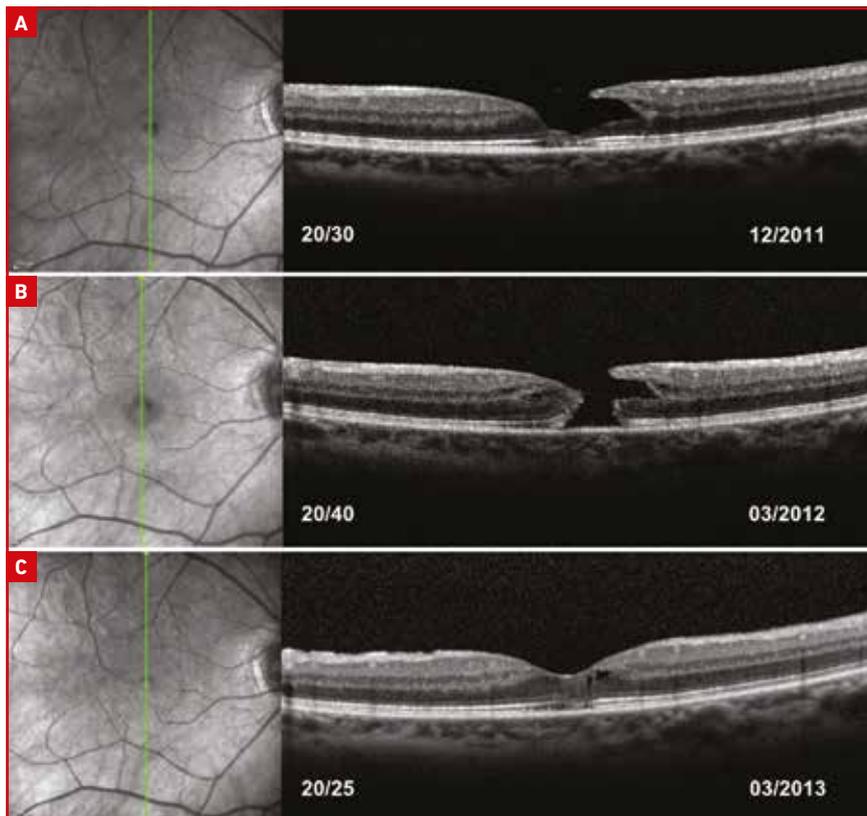


Fig. 3 : Évolution spontanée d'un trou lamellaire vers un trou maculaire de pleine épaisseur (d'après [8]). Coupes OCT séquentielles d'un patient présentant un trou lamellaire ayant spontanément évolué vers un trou maculaire de pleine épaisseur. **A :** L'OCT initiale montre un trou lamellaire avec interruption des couches rétinienne externe (EZ et ELM). **B :** 3 mois plus tard, le patient rapporte une baisse d'acuité visuelle et l'OCT retrouve un trou maculaire de pleine épaisseur de petite taille et à bords plats. **C :** Après chirurgie par vitrectomie, dissection de limitante interne et tamponnement par gaz, on note une restauration du profil fovéolaire avec la persistance de kystes intrarétiniens et une irrégularité de la zone ellipsoïde.

en cas de lambeau *versus* pelage complet. L'utilisation d'un tamponnement intraoculaire n'était en revanche pas associée à l'acuité visuelle post-opératoire. Les autres facteurs associés à une meilleure acuité visuelle post-opératoire étaient une meilleure acuité visuelle initiale et la présence concomitante d'une membrane épitrétiennienne en préopératoire. Une préservation de la prolifération épitrétiennienne fovéolaire, laissée attachée aux bords du trou ou repliée en regard du trou, *versus* un pelage complet, était associée à une meilleure acuité visuelle post-opératoire en analyse univariée mais n'était plus significativement associée au résultat visuel en analyse multivariée (fig. 4).

Parmi les patients opérés, on notait la survenue de 8 cas (9 %) de trous maculaires post-opératoires (fig. 5). En analyse multivariée, la survenue d'un trou maculaire post-opératoire était associée à la présence d'une altération de la zone ellipsoïde sur l'OCT préopératoire (HR = 10,5) et à l'absence de pelage de la membrane limitante interne (HR = 20). L'utilisation d'un tamponnement n'était pas associée au risque de trou maculaire post-opératoire. La technique de dissection de la prolifération épitrétiennienne n'était pas non plus associée au risque de trou maculaire. Il existe cependant un rationnel pour penser qu'une préservation fovéolaire de la prolifération épitrétiennienne pourrait contribuer à restaurer le profil fovéolaire et à limi-

ter le risque de trou maculaire post-opératoire [9]. En effet, ce tissu prolifératif étant connecté au tissu rétinien au sein du trou, une traction excessive lors du pelage maculaire pourrait entraîner une rupture du plancher fovéolaire aboutissant à un trou maculaire post-opératoire de pleine épaisseur. De plus, ce tissu, composé principalement de cellules gliales en étude histologique, pourrait contribuer à restaurer l'architecture fovéolaire et rétablir l'homéostasie rétinienne [10].

Conclusion

Certains patients atteints de trou lamellaire présentent une cavitation fovéolaire

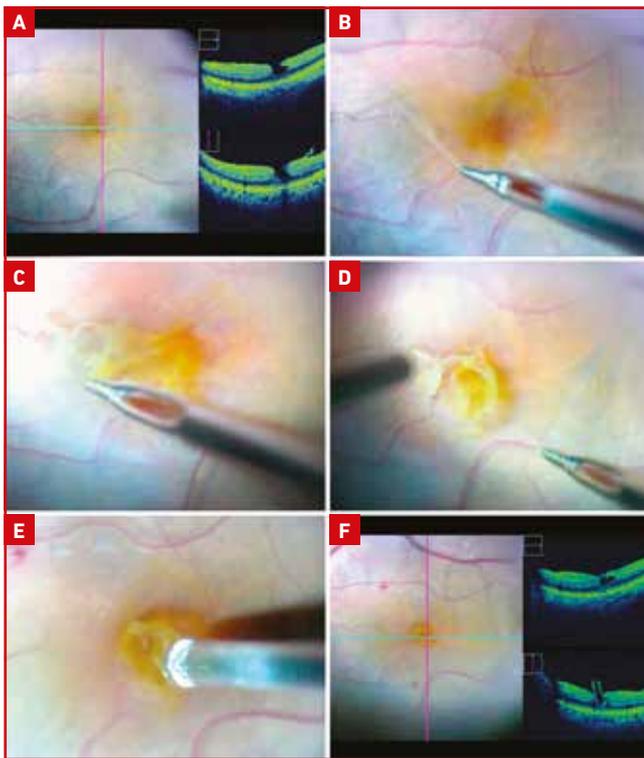


Fig. 4 : Images peropératoires d'un cas de trou lamellaire opéré avec préservation fovéolaire de la prolifération épitrétiennienne (d'après [9]). **A :** Image peropératoire du fond d'œil et coupes OCT d'un patient présentant un trou lamellaire avec prolifération épitrétiennienne. **B :** La prolifération épitrétiennienne apparaît comme un tissu amorphe, jaunâtre et adhérent à la rétine. **C :** Lors de la dissection de la prolifération, ce tissu apparaît connecté au tissu rétinien au sein du trou. La prolifération est disséquée de façon centripète vers le trou lamellaire et laissée attachée à ses bords. **D :** Après coloration à l'aide de Membrane Blue Dual, la membrane limitante interne est disséquée sur 360°. **E :** Le tissu prolifératif laissé attaché aux bords du trou peut être raccourci au vitréotome. **F :** En fin de procédure, l'OCT peropératoire peut permettre de s'assurer de l'absence de formation de trou maculaire de pleine épaisseur.



Fig. 5 : Trou maculaire post-opératoire (d'après [6]). Coupes OCT de l'œil d'un homme de 62 ans opéré pour un trou lamellaire et qui a développé un trou maculaire post-opératoire de pleine épaisseur. **A :** L'OCT pré-opératoire montre un trou lamellaire avec prolifération épitrétiennienne (pointes de flèches blanches) et altération de la zone ellipsoïde (flèche blanche). L'acuité visuelle pré-opératoire était de 20/32 équivalent Snellen. Une chirurgie par vitrectomie avec pelage complet de la prolifération épitrétiennienne et de la membrane limitante interne a été réalisée. **B :** À 2 mois post-opératoire, l'OCT montre un trou maculaire complet et l'acuité visuelle a chuté à 20/400 équivalent Snellen. **C :** Une seconde chirurgie a été réalisée avec élargissement du pelage de la membrane limitante interne et tamponnement interne par gaz permettant une fermeture du trou maculaire et une amélioration de l'acuité visuelle à 20/80 équivalent Snellen.

POINTS FORTS

- Un trou lamellaire est défini par une perte de tissu rétinien fovéolaire, caractérisée en OCT par une cavitation fovéolaire à bords irréguliers et fréquemment associée à une prolifération épitréiniennne et une altération de la zone ellipsoïde.
- Les trous lamellaires doivent être distingués des pseudo-trous maculaires et membranes épitréiniennes avec foveoschisis, dont la prise en charge est similaire à celle de toute membrane épitréiniennne.
- Les patients atteints de trou lamellaire peuvent présenter une perte progressive de tissu rétinien avec une altération des couches rétinienne externes, associées à une baisse d'acuité visuelle progressive.
- Une évolution spontanée vers un trou maculaire de pleine épaisseur est possible, impliquant une traction tangentielle et/ou un processus dégénératif.
- En cas de baisse d'acuité visuelle associée à trou lamellaire, une chirurgie par vitrectomie peut être proposée.
- Une vitrectomie avec dissection et lambeau de prolifération épitréiniennne et limitante interne offre le plus de chance de restauration de l'anatomie fovéolaire et d'amélioration fonctionnelle, et limite le risque de trou maculaire post-opératoire.

progressive avec altération des couches rétinienne externes, associées à une baisse d'acuité visuelle. L'évolution naturelle des trous lamellaires peut également être marquée par une conversion vers un trou maculaire de pleine épaisseur avec un risque évalué à près de 10 % à 3 ans de suivi. En cas de baisse d'acuité visuelle, une chirurgie peut permettre une restauration de l'architecture fovéolaire et une amélioration de l'acuité visuelle. Une dissection maculaire avec lambeau de prolifération épitréiniennne et de limitante interne, avec ou sans tamponnement intraoculaire, offre le plus de chance de succès et limite le risque de trou maculaire post-opératoire.

BIBLIOGRAPHIE

1. HUBSCHMAN JP, GOVETTO A, SPAIDE RF *et al.* Optical coherence tomography-based consensus definition for lamellar macular hole. *Br J Ophthalmol*, 2020.
2. GAUDRIC A, ALOULOU Y, TADAYONI R *et al.* Macular pseudoholes with lamellar cleavage of their edge remain pseudoholes. *Am J Ophthalmol*, 2013;155:733-742.
3. GOVETTO A, DACQUAY Y, FARAJZADEH M *et al.* Lamellar Macular Hole: Two Distinct Clinical Entities? *Am J Ophthalmol*, 2016;164:99-109.
4. HAOUCHINE B, MASSIN P, GAUDRIC A. Foveal pseudocyst as the first step in macular hole formation: a prospective study by optical coherence tomography. *Ophthalmology*, 2001;108:15-22.
5. DELL'OMO R, FILIPPELLI M, DE TURRIS S *et al.* Fluorescein Angiography Findings in Eyes With Lamellar Macular Hole and Epiretinal Membrane Foveoschisis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021;62:34.
6. CHEHAIBOU I, TADAYONI R, HUBSCHMAN JP *et al.* Natural History and Surgical Outcomes of Lamellar Macular Holes. *Ophthalmol Retina*, 2023.
7. PANG CE, SPAIDE RF, FREUND KB. Comparing functional and morphologic characteristics of lamellar macular holes with and without lamellar hole-associated epiretinal proliferation. *Retina*, 2015; 35:720-726.
8. CHEHAIBOU I, HUBSCHMAN JP, KASI S *et al.* Spontaneous Conversion of Lamellar Macular Holes to Full-Thickness Macular Holes: Clinical Features and Surgical Outcomes. *Ophthalmol Retina*, 2021;5:1009-1016.
9. CHEHAIBOU I, PHILIPPAKIS E, MANÉ V *et al.* Surgical outcomes in patients with lamellar macular holes selected based on the optical coherence tomography consensus definition. *Int J Retina Vitreous*. 2021;7:31.
10. HO TC, HO AYL, CHEN MS. Reconstructing Foveola by Foveolar Internal Limiting Membrane Non-Peeling and Tissue Repositioning for Lamellar Hole-Related Epiretinal Proliferation. *Sci Rep*, 2019;9:16030.



**I. CHEHAIBOU,
G. CAPUTO**

Hôpital Fondation Rothschild,
PARIS.

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