



## Pelage de la limitante interne : quelles conséquences à long terme ?

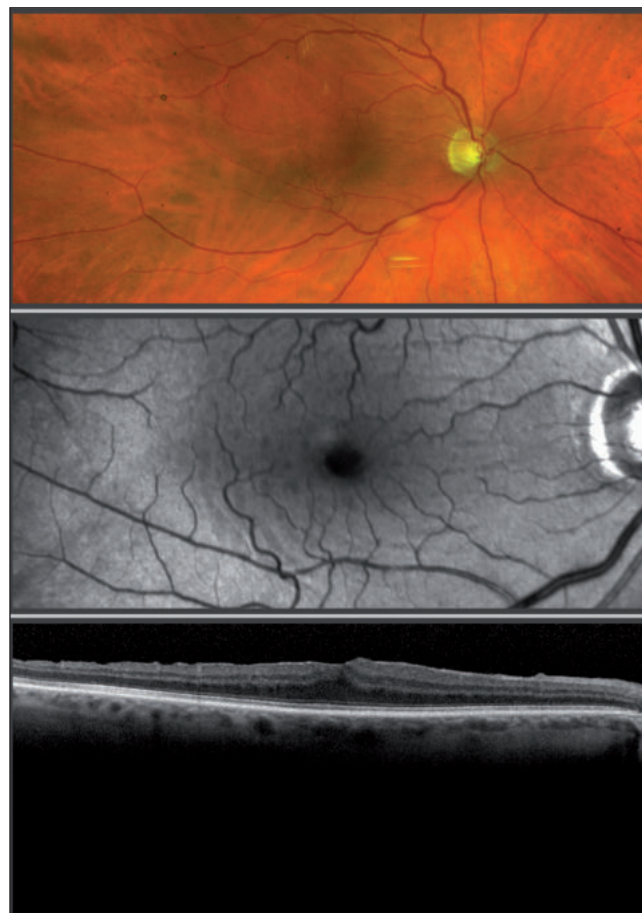
Mélanie Tessier

Le pelage de la membrane limitante interne (MLI) a été décrit pour la première fois pour le traitement des trous maculaires (TM) par Eckardt et al. en 1997. Depuis, il s'est largement démocratisé en chirurgie vitéo-rétinienne et dans celle des membranes épirétiniennes (MER). Dans la chirurgie des TM, le pelage de la MLI augmente le taux de fermeture et diminue le risque de réouvertures postopératoires tardives. Dans celles des MER, il diminue le risque de récurrence postopératoire et donc de reprise chirurgicale. Si l'événement des colorants a beaucoup simplifié le geste chirurgical, le pelage de la MLI peut être à l'origine de dommages iatrogènes avec des modifications anatomiques et fonctionnelles à long terme.

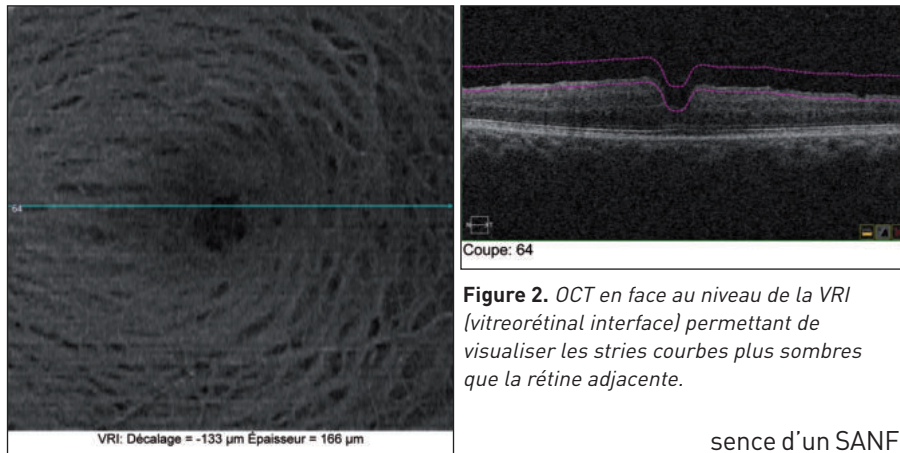
### Modifications structurelles

La MLI est constituée de la membrane basale des cellules de Müller et de protéines (principalement des molécules de collagène). Elle joue un rôle important dans le maintien de la rigidité de la rétine. Elle s'épaissit et devient plus rigide au cours du temps.

Les dissociations de la couche des fibres optiques (ou DONFL pour *dissociated optic nerve-fiber layers*) ont été décrites pour la première fois en 2001 par Tadayoni et al. Relativement fréquentes (entre 40 et 50% des patients ayant bénéficié d'un pelage de MLI), elles apparaissent entre 1 et 3 mois postopératoire puis évoluent pendant environ 6 mois pour ensuite se stabiliser. Les DONFL correspondent à des déhiscences peu profondes entre les faisceaux des fibres optiques et pourraient être secondaires aux dommages causés aux cellules de Müller à la suite du pelage. En effet, celles-ci ont un rôle de maintien architectural entre les faisceaux de fibres optiques, il ne s'agirait donc pas de défauts en fibres mais plutôt d'une perte de l'organisation des faisceaux. Les DONFL peuvent parfois être visibles à l'examen du fond d'œil mais elles sont mieux objectivées sur les clichés en *blue reflectance* (BR) (figure 1) et sur ceux en OCT en face (figure 2). On y observe de multiples stries courbes, en « virgule », le long du trajet des fibres optiques, légèrement plus sombres que la rétine adjacente. Ces stries peuvent être présentes sur tout le pôle postérieur ou localisées à



**Figure 1.** DONFL non visualisées sur la rétinothotographie couleur (en haut) mais objectivables sous la forme de stries arciformes sombres hypo-autofluorescentes en BR (au milieu) et de fossettes au niveau de la couche des fibres optiques sur la coupe OCT (en bas).



**Figure 2.** OCT en face au niveau de la VRI (vitreorétinale interface) permettant de visualiser les stries courbes plus sombres que la rétine adjacente.

Cet amincissement fait parfois suite au syndrome de gonflement arciforme de la couche de fibres optiques (ou SANFL pour *swelling of the arcuate nerve fiber layers*) qui correspond à un œdème transitoire réactionnel par gonflement des axones. Il est mieux visualisé sur les clichés infrarouges et en autofluorescence (AF) sous la forme de stries arciformes épaisses et sombres. Un épaississement hyperréfléctif des couches internes est observé en OCT en regard de ces stries. La présence d'un SANFL n'affecte pas la récupération de l'acuité visuelle postopératoire. Il est difficile de conclure si ces modifications du RNFL sont uniquement secondaires au pelage ou si elles sont aussi liées à d'autres facteurs neurotoxiques au cours de la chirurgie, comme la phototoxicité ou l'utilisation de gaz de tamponnement.

un secteur uniquement. Sur les coupes OCT, on observe des fossettes, ou *dimples*, plus ou moins larges au niveau de la couche des fibres optiques.

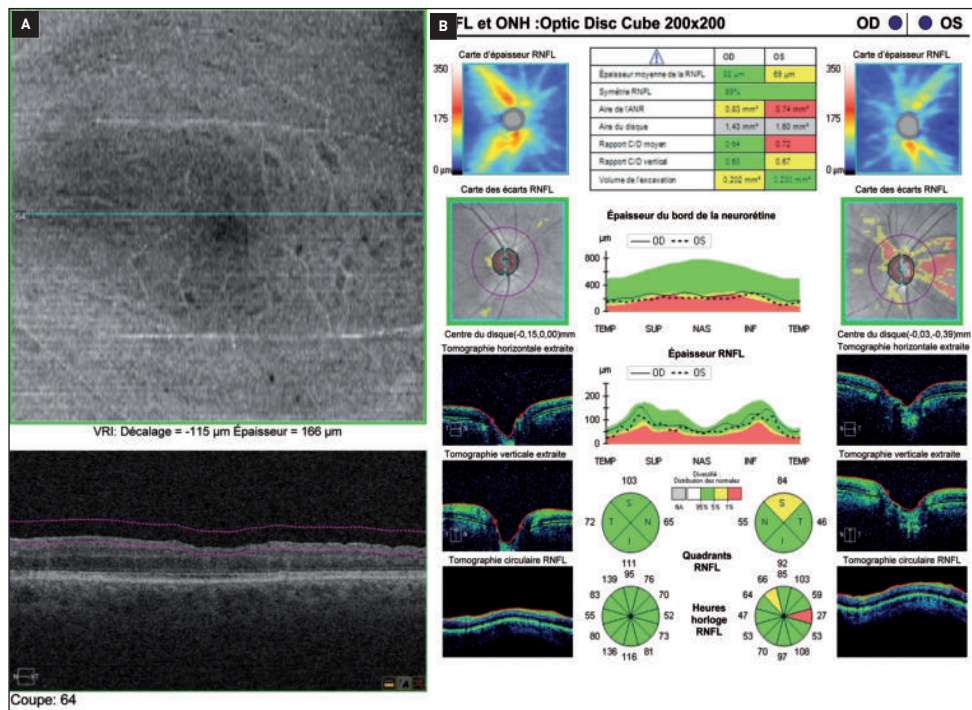
Un amincissement de la couche des fibres nerveuses rétinienne (RNFL) peut également être observé après un pelage de la MLI. Ainsi, l'OCT avec étude du RNFL peut mettre en évidence une perte en fibres localisée dans le secteur temporal (figures 3A et 3B). Cette perte en fibres est objectivable dès le sixième mois postopératoire mais reste modérée et stable dans le temps.

Enfin, on peut également observer des changements morphologiques avec le mouvement de la fovéa vers le nerf optique responsable d'un épaississement de la macula en nasal et d'un amincissement de la macula en temporal (figure 3A). Ce déplacement est détectable en clichés AF par des lignes hyper-autofluorescentes parallèles aux gros vaisseaux. Elles correspondent à des zones de l'épithélium pigmentaire où étaient localisés les gros vaisseaux avant la chirurgie et avant le déplacement de la rétine sus-jacente (figure 4). Ce déplacement fovéolaire pourrait être à l'origine de l'augmentation de métamorphopsies parfois décrite par certains patients en postopératoire.

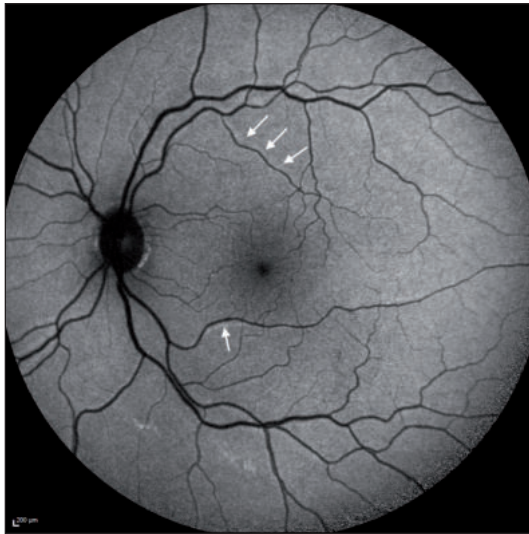
Elles correspondent à des zones de l'épithélium pigmentaire où étaient localisés les gros vaisseaux avant la chirurgie et avant le déplacement de la rétine sus-jacente (figure 4). Ce déplacement fovéolaire pourrait être à l'origine de l'augmentation de métamorphopsies parfois décrite par certains patients en postopératoire.

## Modifications fonctionnelles

Lors des contrôles postopératoires, on est parfois surpris par la gêne persistante ressentie par les patients alors que l'aspect anatomique est satisfaisant. Cette constatation se vérifie de façon assez constante dans les MER. Des modifications électrophysiologiques ont été décrites après



**Figure 3.** A. OCT en face à 12 mois postopératoire qui retrouve quelques DONFL. On note également une asymétrie d'épaisseur entre la neurorétine en nasal et en temporal sur l'OCT en coupe. B. OCT du même patient avec analyse RNFL montrant la perte en fibres localisée au secteur temporal de l'œil gauche opéré.



**Figure 4.** Cliché en autofluorescence où l'on peut observer des lignes hyperautofluorescentes parallèles aux gros vaisseaux, correspondant aux zones d'épithélium pigmentaire où étaient localisés les gros vaisseaux avant la chirurgie.

un pelage de la MLI. En effet, on retrouverait une augmentation du délai d'apparition de l'onde b au niveau de la zone pelée en ERG multifocal, ce qui suggère des modifications fonctionnelles de la rétine interne. De plus, on observe une réduction des amplitudes photopiques de l'onde b suggérant qu'il s'agirait plus précisément d'une altération des cellules ganglionnaires.

La micropérimétrie mesure la sensibilité rétinienne centrale et paracentrale en la corrélant au fond d'œil testé et à ses altérations anatomiques. Elle permet ainsi d'étudier de manière qualitative et quantitative la sensibilité rétinienne, et donc d'objectiver d'éventuelles altérations fonctionnelles en postpelage de MLI. Concernant ces dernières, les conclusions des études dont nous disposons divergent. En effet, certains auteurs ont décrit l'apparition de microscotomes paracentraux en micropérimétrie en postopératoire. Ces microscotomes étaient fréquemment associés à des DONFL, stables dans le temps en taille et en intensité, et étaient le plus souvent asymptomatiques pour le patient. Certains auteurs attribuent ces altérations en micropérimétrie directement au pelage de la MLI. Néanmoins, les microscotomes peuvent également être provoqués par une amorce traumatique

du pelage. L'utilisation d'un colorant permet d'améliorer la visualisation des structures et donc de diminuer les éventuels traumatismes opératoires. Certains auteurs décrivent une diminution de la sensibilité rétinienne moyenne des yeux ayant bénéficié d'un pelage de la MLI par rapport à ceux n'en ayant pas bénéficié. La présence de microscotomes et la réduction de la sensibilité rétinienne peuvent générer l'inconfort parfois rapporté par certains patients malgré une bonne acuité visuelle postopératoire. En revanche, certains auteurs ne retrouvent pas d'altérations fonctionnelles malgré la présence de remaniements anatomiques. Ainsi, ils ne constatent pas d'effet délétère sur la sensibilité rétinienne en micropérimétrie ni sur la vision après un pelage de la MLI.

Cette discordance dans les études s'explique car elles se sont focalisées sur le retentissement fonctionnel en micropérimétrie du pelage de la MLI, ont des méthodologies différentes et sont le plus souvent non randomisées et/ou rétrospectives. Il est donc difficile pour le moment de tirer des conclusions solides. Un essai multicentrique national (étude PEELING), mené par le CHU de Nantes, devrait permettre d'apporter un certain nombre de réponses. Le pelage de la MLI est un outil supplémentaire dans l'arsenal chirurgical (en complément du positionnement, de la durée d'action du gaz...) pour fermer les trous maculaires de grande taille ou pour limiter les récurrences tardives, mais il n'est peut-être pas licite de le rendre systématique pour les trous maculaires de petite taille. Une autre alternative consiste soit à limiter la surface de pelage (en respectant environ 2 diamètres papillaires), soit, comme certains auteurs l'ont proposé, d'effectuer un *flap* permettant de ne peler la MLI que sur une hémicirconférence.

On constate que le pelage de la MLI entraîne des remaniements anatomiques des couches internes rétinienne qui sont maintenant bien décrits dans la littérature. Cependant, il est beaucoup plus difficile d'y rattacher des retentissements fonctionnels ressentis par nos patients. En l'absence de conclusions solides, une attitude prudente peut se justifier par une sélection attentive des indications de pelage de la MLI et par un pelage limité en taille.

## Pour en savoir plus

Passemaid M, Yakoubi Y, Muselier A *et al.* Long-term outcome of idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol.* 2010;149(1):120-6.

Tadayoni R, Vicaut E, Devin F *et al.* A randomized controlled trial of alleviated positioning after small macular hole surgery. *Ophthalmology.* 2011;118(1):150-5.

Tadayoni R, Paques M, Massin P *et al.* Dissociated optic nerve fiber layer appearance of the fundus after idiopathic epiretinal membrane removal. *Ophthalmology.* 2001;108(12):2279-83.

Balducci N, Morara M, Veronese C *et al.* Retinal nerve fiber layer thickness modification after internal limiting membrane peeling. *Retina.* 2014;34(4):655-63.

Tadayoni R, Svorenova I, Erginay A *et al.* Decreased retinal sensitivity after internal limiting membrane peeling for macular hole surgery. *Br J Ophthalmol.* 2012;96(12):1513-6.

Haritoglou C, Gass CA, Schaumberger M *et al.* Long-term follow-up after macular hole surgery with internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol.* 2002;134(5):661-6.