Le dossier – Myopie forte

Le nerf optique du myope fort : imagerie et pathologie

RÉSUMÉ : L'augmentation de la longueur axiale oculaire dans la myopie forte modifie les rapports anatomiques entre le globe et le nerf optique (NO). L'étirement du globe entraîne une déformation de la papille et des structures péripapillaires. S'ensuit une altération des interactions biomécaniques entre la sclère et la lame criblée, à l'origine d'une neuropathie optique excavatrice.
Ces anomalies morphologiques, qui ont notamment pour conséquence des changements d'aspect de la tête du NO, peuvent expliquer la plus forte susceptibilité au glaucome des patients myopes forts. Chez ces patients, il est le plus souvent impossible d'utiliser les règles d'analyse habituelles pour déterminer la présence ou l'absence d'une neuropathie optique glaucomateuse.
En effet, la difficulté majeure dans l'examen de la papille du myope est de faire la part entre les lésions secondaires à la myopie elle-même et celles liées à une pression intraoculaire incontrôlée. Cette distinction est indispensable car les traitements pouvant être mis en œuvre sont radicalement différents dans les deux situations.

R. HAGE
Fondation Ophtalmologique
Adolphe de Rothschild, PARIS.

L'aspect de la papille dans la myopie forte

Dans la myopie forte, la tête du nerf optique (NO) présente des caractéristiques particulières qui compliquent son analyse.

>>> La **dysversion papillaire** (***fig. 1***) correspond à une rotation dans les 3 plans de l'espace de la tête du NO. Elle n'est pas spécifique de la myopie forte et, dans tous les cas, n'est pas forcément synonyme de pathologie. Elle est présente chez 1 à 2 % des individus de la population générale. En dehors de la myopie forte, la dysversion papillaire n'est en général pas évolutive. Plus le degré de myopie augmente, plus le rapport diamètre vertical/diamètre horizontal de la papille augmente [1]. Les papilles de myope au-delà de -8 D sont significativement plus grandes et

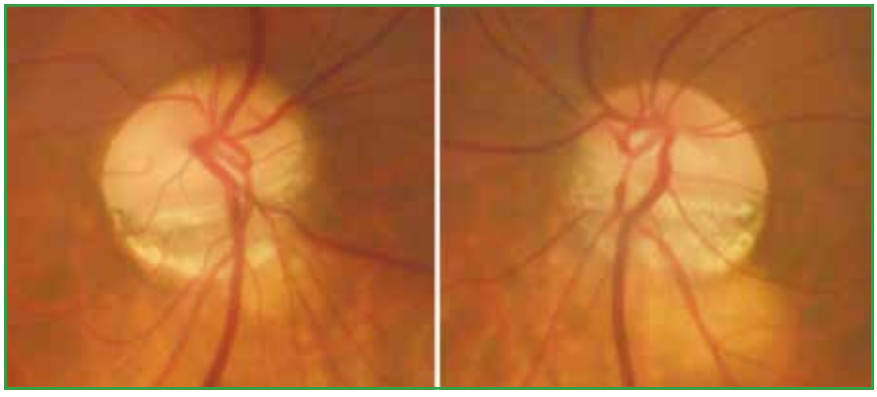

Fig. 1 : Dysversion papillaire.

Le dossier – Myopie forte

plus ovales que les papilles de patients non myopes.

>>> La **mégalopapille** est une augmentation de la taille de la papille. Chez le myope fort, la présence d'une mégalopapille multiplie par 3,2 le risque de développer une neuropathie optique glaucomateuse (NOG) sur le long terme. D'ailleurs, l'augmentation de la prévalence du glaucome dans la myopie forte est davantage liée à l'élargissement et à la déformation de la papille qu'à la longueur axiale elle-même.

>>> L'**atrophie péripapillaire** (***fig. 2***) du myope fort est divisée en plusieurs zones dites delta et gamma, à distinguer des zones alpha et bêta retrouvées dans le glaucome [2] :
– zone gamma : zone de sclère sans choroïde, sans membrane de Bruch et sans couches rétiniennes externes. Seules persistent les couches rétiniennes internes ;
– zone delta : elle se trouve au sein de la zone gamma et est caractérisée par l'absence de vaisseaux de plus de 50 µm de diamètre. Une différence de coloration avec la zone gamma permet son identification précise à l'examen du fond d'œil ;
– zone bêta : zone sans épithélium pigmentaire ni choriocapillaire mais avec une vascularisation choroïdienne normale ;
– zone alpha : zone d'amincissement de la choriocapillaire.

>>> Près de 90 % des papilles de myope sans aucun signe de glaucome ne suivent pas la règle ISNT [3]. L'estimation de l'excavation par le rapport *cup/disc* vertical peut être utile pour le suivi, mais ne donne pas d'argument solide pour un diagnostic de glaucome. L'une des principales limites de l'analyse du *cup/disc* est qu'il s'agit d'une analyse en 2 dimensions du NO, alors que dans la myopie forte les anomalies structurelles peuvent survenir dans les 3 dimensions.

Facteurs de risque de glaucome chez les myopes

Dans la myopie forte, la pression intraoculaire (PIO) n'est pas associée à une plus forte prévalence de NOG. En revanche, une longueur axiale supérieure à 27,5 mm, des papilles larges et la présence d'un staphylome sont associées à la présence d'une NOG [4]. Chez les myopes forts, le glaucome survient plus précocement que dans la population générale et, plus l'âge avance, plus le risque de survenue de glaucome augmente. Une pachymétrie fine est également un facteur de risque important, d'autant plus qu'elle introduit un biais d'interprétation de la PIO, qu'elle sous-estime.

Dans tous les cas, quand elle n'est pas significativement élevée, la PIO n'est d'aucune utilité dans le diagnostic de NOG chez le myope fort. En effet, le NO peut développer une excavation liée à la pression même si celle-ci est dans les limite de la normale. Enfin, des anomalies du champ visuel (CV) peuvent être liées à des anomalies biomécaniques de part et d'autre de la lame criblée.

Rôle de la lame criblée

La lame criblée (LC) joue un rôle primordial dans la genèse des lésions axonales glaucomateuses. Sa déformation, son insertion postérieure, son épaississement et la présence de *defects* en son sein créent un obstacle au flux axoplasmique au niveau de la tête du NO, et engendrent une souffrance cellulaire. Ces anomalies de la LC apparaissent suite à une hypertonie oculaire prolongée. Dans la myopie forte, la LC peut présenter des zones de *defects* qui s'élargissent lorsque se surajoute un glaucome. Ces *defects* de la LC sont corrélés à la dysversion de la papille, et leur augmentation est corrélée à l'apparition d'anomalies du CV [5].

Les examens complémentaires

Il n'existe à ce jour aucune donnée de l'examen clinique ni aucun examen complémentaire permettant de poser avec certitude le diagnostic de glaucome chez le myope fort.

1. Champ visuel

Les anomalies papillaires de la myopie forte peuvent entraîner des anomalies

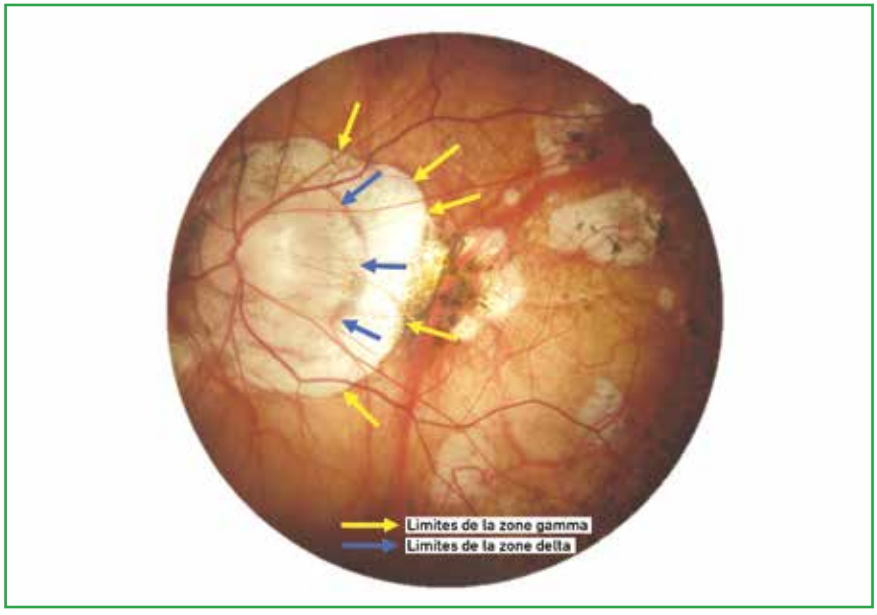

Fig. 2 : Atrophie péripapillaire.

du champ visuel dont certaines ne sont pas évolutives et n'ont pas de lien avec un glaucome. Ces anomalies ne sont pas directement liées au degré de myopie, mais plutôt à l'importance de la déformation de la papille secondaire à la myopie [5]. Chez les glaucomateux myopes forts, les scotomes paracentraux apparaissent à un stade plus précoce que chez les non myopes. Chez les myopes, le suivi du champ visuel est primordial pour rechercher une aggravation rapide qui témoigne d'un glaucome évolutif.

2. OCT

L'OCT papillaire pour la mesure de l'épaisseur des couches nerveuses rétiniennes péripapillaires (RNFL) est un outil diagnostique incontournable, mais sujet à de nombreux artéfacts de mesure qu'il faut savoir reconnaître pour ne pas conclure à tort à un glaucome. En effet, les mesures doivent être réalisées en dehors de la zone d'atrophie péripapillaire, fréquente chez les myopes forts. Quelques appareils permettent une mesure du RNFL en utilisant des scans de plus grand diamètre, qui permettent la mesure à distance de la zone d'atrophie. En effet, les zones d'atrophie péripapillaire peuvent ne comporter que les couches rétiniennes internes, ce qui peut entraîner des anomalies de segmentations et donc des artéfacts de mesures.

Même en l'absence d'artéfact de mesure, les résultats de l'OCT doivent être interprétés avec précaution car les bases normatives actuelles sont celles de patients emmétropes et ne correspondent pas à la réalité de l'épaisseur normale de la couche des fibres rétiniennes chez un patient myope [6]. Par conséquent, le RNFL peut être considéré anormalement bas chez un patient myope non glaucomateux.

3. OCT-angiographie

La myopie a une incidence sur l'aspect de la papille mais également sur sa vascularisation. En effet, les études OCT-angiographie ont montré que le lit capillaire péripapillaire était diminué chez les myopes forts, et que cette diminution était corrélée au degré de dysversion de la papille. Il est possible que l'élongation du globe soit responsable d'un étalement des vaisseaux rétiniens et donc d'une diminution de la perfusion du NO, ce qui pourrait expliquer un certain degré d'anomalie du champ visuel chez des patients sans hypertonie oculaire [7].

Les anomalies structurelles des nerfs optiques de myope fort détectées par OCT [8]

L'espace sous-arachnoïdien entourant le NO en arrière de la lame criblée et contenant le liquide cérébro-spinal peut être observé en OCT-EDI (*enhanced depth imaging* permettant une meilleure résolution de la choroïde et de la sclère). Cet espace semble élargi dans la myopie forte, ce qui expose la sclère et la lame criblée à des contraintes mécaniques liées à la pression intracrânienne [9].

Les *defects* de la lame criblée discutés plus haut sont retrouvés dans 16 % des cas de myopie forte (***fig. 3***).

Les cavitations intrachoroïdiennes péripapillaires sont retrouvées dans 5 % des cas de myopie forte. La présence de cavitation est significativement associée à la présence d'une dysversion papillaire ou d'un staphylome myopique (***fig. 4***) [10].

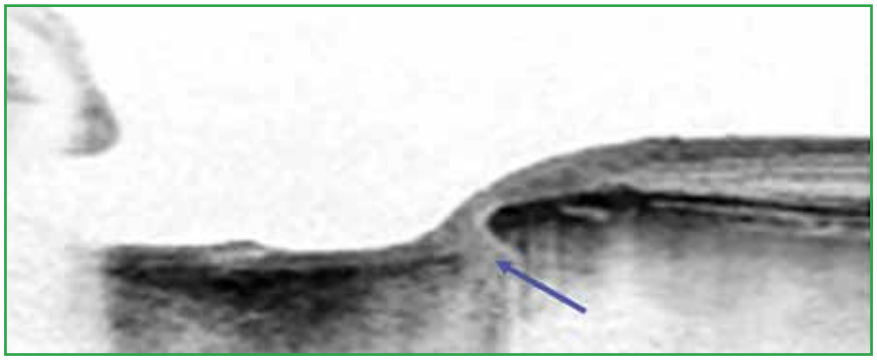

Fig. 3 : *Defect* de la lame criblée (**flèche bleue**).

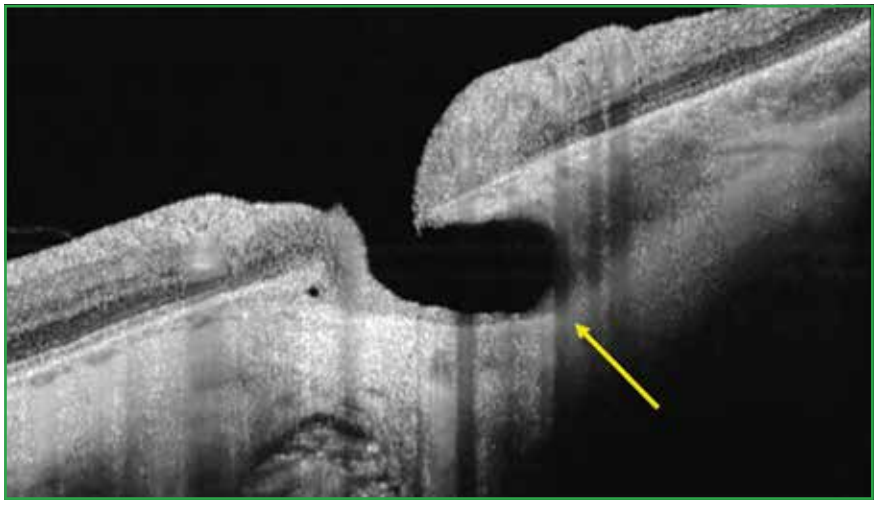

Fig. 4 : Cavitation péripapillaire (**flèche jaune**).

Le dossier – Myopie forte

BIBLIOGRAPHIE

1. Hyung SM, Kim DM, Hong C *et al.* Optic disc of the myopic eye: relationship between refractive errors and morphometric characteristics. *Korean J Ophthalmol*, 1992;6:32-35.
2. Jonas JB, Jonas SB, Jonas RA *et al.* Histology of the parapapillary region in high myopia. *Am J Ophthalmol*, 2011;152:1021-1029.
3. Qiu K, Wang G, Lu X *et al.* Application of the ISNT rules on retinal nerve fibre layer thickness and neuroretinal rim area in healthy myopic eyes. *Acta Ophthalmol*, 2018;96:161-167.
4. Jonas JB, Nagaoka N, Fang YX *et al.* Intraocular pressure and glaucomatous optic neuropathy in high myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2017;58:5897-5906.
5. Sawada Y, Hangai M, Murata K *et al.* Lamina cribrosa depth variation measured by spectral-domain optical coherence tomography within and between four glaucomatous optic disc phenotypes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2015;56:5777-5784.
6. Biswas S, Lin C, Leung CKS. Evaluation of a myopic normative database for analysis of retinal nerve fiber layer thickness. *JAMA Ophthalmol*, 2016;134:1032-1039.
7. Sung MS, Lee TH, Heo H *et al.* Association between optic nerve head deformation and retinal microvasculature in high myopia. *Am J Ophthalmol*, 2018;188:81-90.
8. Ohno-Matsui K, Lai TYY, Lai CC. Updates of pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*, 2016;52:156-187.
9. Park SC, De Moraes CG, Teng CC *et al.* Enhanced depth imaging optical coherence tomography of deep optic nerve complex structures in glaucoma. *Ophthalmology*, 2012;119:3-9.
10. Spaide RF, Akiba M, Ohno-Matsui K. Evaluation of peripapillary intrachoroidal cavitation with swept source and enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Retina*, 2012;32:1037-1044.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.