

## Brèves

### Verres asphériques et contrôle de la myopie

BAO J, HUANG Y, LI X *et al.* Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*, 2022;140:472-478.

La découverte d'une myopie chez un enfant, en particulier avant 10 ans et dans le contexte d'antécédents familiaux, implique une information des parents sur les facteurs environnementaux qui sont associés au risque de majoration de la myopie, avec une éventuelle évolution vers une myopie pathologique. On recommande une augmentation du temps consacré aux activités en extérieur, une diminution des activités de près et de privilégier la lumière naturelle [1].

Outre ces mesures, les traitements qui visent à freiner l'évolution de la myopie chez les enfants et les adolescents sont en plein essor et leurs indications respectives ne sont pas encore précisées. Ces traitements comportent l'utilisation de collyres d'atropine à 0,01 % ou plus probablement à 0,05 % [2], l'utilisation de lentilles de contact basées sur la défocalisation en regard de la rétine périphérique (orthokératologie reposant sur l'utilisation de lentilles nocturnes, lentilles diurnes souples [MiSight de CooperVision] ou rigides) [3] et enfin l'utilisation de verres également basés sur le principe d'une défocalisation en proche périphérie. Pour ces verres asphériques, deux technologies ont démontré une efficacité dans des études randomisées : DIMS (*Defocus Incorporated Multiple Segments* [Miyosmart, Hoya]) et HALT (*Highly Aspherical Lenslet Target* [Stellest, Essilor]). Le centre corrige l'amétropie prescrite en monofocal pour ces deux types de verres. Autour de la zone centrale, plusieurs zones de défocalisation sont disposées selon une géométrie en

nid d'abeille (DIMS) ou de manière plus espacée sous la forme d'une constellation concentrique de pastilles asphériques (HALT; *fig. 1*) [4].

L'article publié par Bao *et al.* dans le numéro de mai de *JAMA Ophthalmology* reprend les résultats à 2 ans de l'étude ayant montré l'intérêt des verres HALT. Cette étude randomisée à double insu a été menée entre juillet 2018 et octobre 2020 à Wenzhou, en Chine. Un total de 157 enfants âgés de 8 à 13 ans présentant une myopie de  $-0,75$  à  $-4,75$  D a été inclus. Les enfants étaient répartis par tirage au sort entre 3 groupes comportant des lunettes avec des verres hautement asphériques (HAL,  $n = 54$ ), des lunettes avec des verres légèrement asphériques (SAL,  $n = 53$ ) ou des lunettes avec des verres classiques (SVL,  $n = 50$ ). Après 2 ans de suivi, les enfants qui portaient les lunettes HAL ou SAL avaient une progression myopique inférieure de 0,80 et 0,42 D respectivement à celle des porteurs de lunettes à verres classiques, avec des résultats correspondant à l'efficacité des verres HAL et SAL pour réduire le taux de progression de la myopie et l'allongement axial à 2 ans, avec une efficacité plus élevée pour les HAL. Dans le groupe HAL, l'efficacité était associée à la durée du port des lunettes à verres asphériques.

En pratique, il reste à examiner la pertinence clinique de ces résultats et la possibilité de faire porter aux enfants des lunettes avec des verres asphériques pendant plusieurs années. Des questions persistent sur la tolérance et sur la durée nécessaire du port de ce type de lunettes, en particulier par rapport à la période d'évolutivité de la myopie des enfants. De nombreux

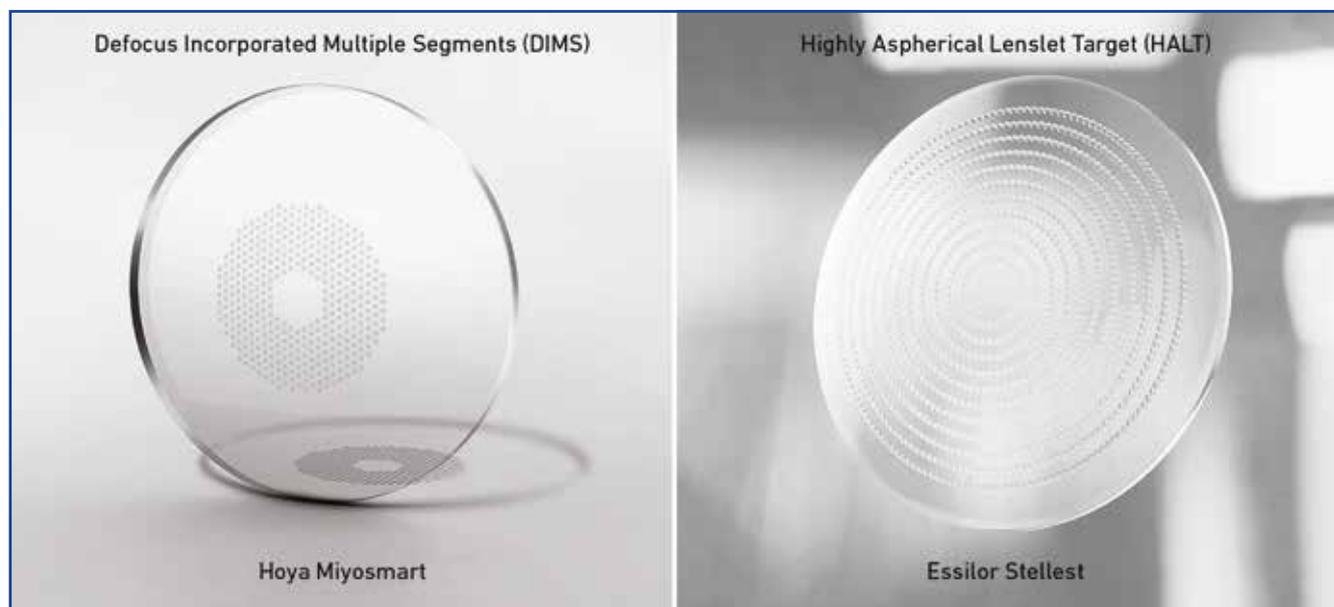


Fig. 1 : Deux types de technologie pour les verres asphériques (d'après Hoya VisionCare et Essilor).

## Brèves

auteurs ont observé des rebonds évolutifs de la myopie à l'arrêt des collyres atropiniques visant à freiner son évolution. On peut redouter le même type de rebond à l'arrêt des verres asphériques.

Les résultats favorables de cette étude ont pu être influencés par des facteurs propres à la population étudiée. La prévalence de la myopie et de la myopie pathologique est beaucoup plus élevée dans les populations asiatiques que dans les populations occidentales, ce qui peut refléter des différences génétiques ou environnementales susceptibles d'affecter la réponse au port de lunettes à verres asphériques.

La place des verres asphériques par rapport à celle des lentilles et des collyres atropiniques reste encore à préciser, en partie parce que le recul est plus important pour les lentilles et en partie parce que les indications seront influencées par de nombreux facteurs comme les antécédents familiaux ou le terrain familial. Enfin, les complications les plus graves de la myopie pathologique surviennent surtout chez les adultes fortement myopes, qui peuvent être génétiquement différents de ceux qui sont faiblement myopes et qui ont une réponse biologique différente aux mesures de contrôle de la myopie.

### BIBLIOGRAPHIE

1. GUGGENHEIM JA, NORTHSTONE K, McMAHON G *et al.* Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012;53:2856-2865.
2. YAM JC, ZHANG XJ, ZHANG Y *et al.* Three-year clinical trial of low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study. *Ophthalmology*, 2022;129:308-321.
3. CHAMBERLAIN P, BRADLEY A, ARUMUGAM B *et al.* Long-term effect of dual-focus contact lenses on myopia progression in children: a 6-year multicenter clinical trial. *Optom Vis Sci*, 2022;99:204-212.
4. MARTIN G, BEAUJEU P. Que proposer aux enfants myopes de parents myopes forts pour limiter l'évolution de leur myopie? *Revue Francophone des Spécialistes de la Rétine*, 2022;34:17-21.

### Interconnexions du réseau capillaire de la macula

CABRAL D, FRADINHO AC, PEREIRA T *et al.* Macular vascular imaging and connectivity analysis using high-resolution optical coherence tomography. *Transl Vis Sci Technol*, 2022;11:2.

Les couches internes de la rétine sont vascularisées par un réseau capillaire alimenté par des branches de l'artère centrale de la rétine et drainé vers la veine centrale de la rétine. Dans ce réseau de capillaires, la microcirculation suit un système de connectivité complexe qui présente des particularités neurophysiologiques, optiques et métaboliques. Une meilleure compréhension de l'architecture de ces réseaux vasculaires et de leurs connexions peut avoir des implications

pour le diagnostic et la prise en charge des pathologies affectant la vascularisation de la rétine.

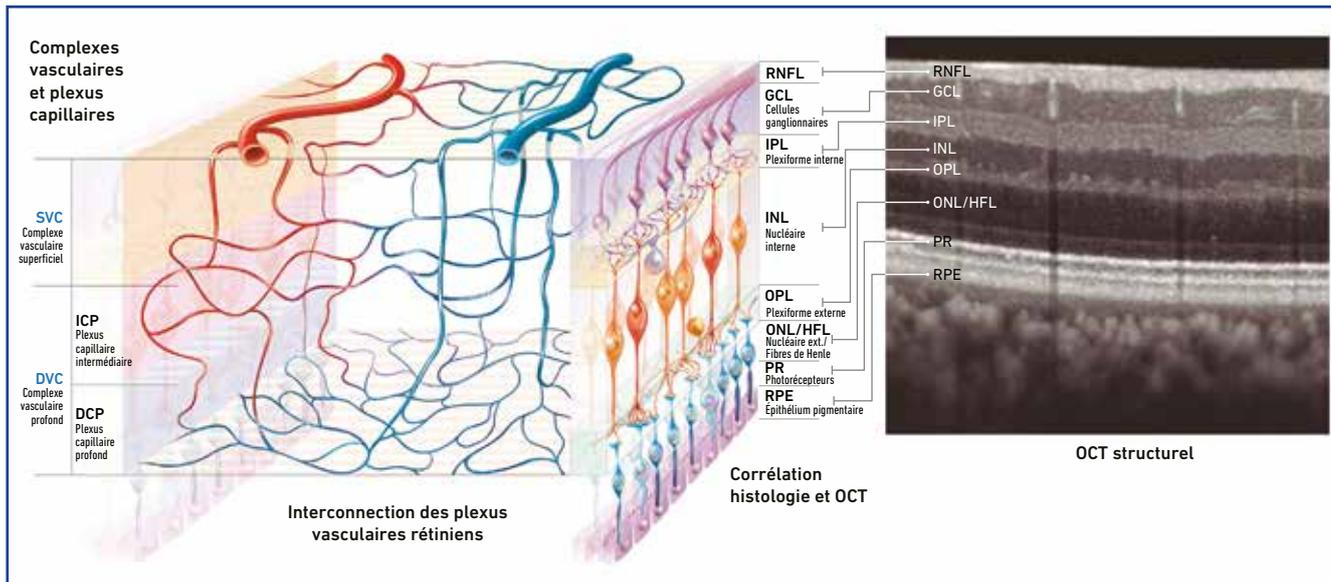
Des études histologiques avaient pu identifier jusqu'à quatre réseaux vasculaires dans la macula périfovéale : le plexus capillaire péripapillaire radial (RPCP), le plexus vasculaire superficiel (SVP), le plexus capillaire intermédiaire (ICP) et le plexus capillaire profond (DCP) [1, 2]. Plus récemment, une étude basée sur l'OCT-angiographie (OCT-A) avait permis de regrouper les quatre plexus en deux complexes vasculaires présentant des similitudes neurophysiologiques et anatomiques [3] : le complexe vasculaire superficiel (SVC), comprenant le RPCP et le SVP, et le complexe vasculaire profond (DVC), regroupant l'IPC et le DCP (**fig. 1**).

L'étude publiée dans le numéro de juin de *Translational Vision Science & Technology*, une revue éditée par l'ARVO, montre le caractère hybride de ce réseau de capillaires. Elle visait à caractériser les connectivités du flux sanguin maculaire *in vivo* en utilisant un OCT de haute résolution développé récemment sur la base du Spectralis de Heidelberg Engineering (Heidelberg, Allemagne). L'appareil augmente la résolution optique axiale de l'OCT à domaine spectral à 3 µm, ce qui semble permettre une identification plus précise des structures rétinienne, en particulier des capillaires rétinien dont le diamètre moyen est de 8 µm [4].

Un raster de scans périfovéaux (distance interscan de 6 µm) a été réalisé chez 8 volontaires sains (8 yeux). Les données de flux et de structure ont été couplées pour délimiter les structures vasculaires et éliminer les artéfacts de projection en OCT-A. La segmentation et le rendu des vaisseaux ont été effectués à l'aide du logiciel Imaris 9.5. Les flux vasculaires d'entrée et de sortie ont été classés selon le diamètre vasculaire et l'ordre de ramification des artères et des veines superficielles.

Chez les 8 participants, 422 connexions de flux vasculaire artériel et 459 connexions de flux vasculaire veineux ont été caractérisées. Les artéroles avaient des connexions artérielles directes avec le SVC (78 %) et avec l'ICP (22 %). Le flux vasculaire artériel du DCP provenait de vaisseaux de petit diamètre succédant aux artéroles de l'ICP. Les voies d'écoulement les plus courantes passaient par des veinules drainantes superficielles (74 %). Les veinules drainantes du DCP fusionnaient généralement avec les veinules drainantes du PCI, avec un drainage indépendant des veinules superficielles dans 21 % des cas. La morphologie des veinules drainantes du DCP dans l'OCT structurel à haute résolution est distincte des autres vaisseaux traversant la couche nucléaire interne et peut être utilisée pour identifier les veines superficielles.

Il s'agit de la première étude combinant les données d'un OCT structurel de haute résolution avec celles du rendu 3D



**Fig. 1 :** Représentation du réseau vasculaire parafovéal montrant les schémas de connectivité les plus fréquemment observés avec l'OCT haute résolution (d'après Cabral *et al.*, 2022).

du réseau vasculaire maculaire. Les auteurs observent que les veinules drainantes du DCP étaient les plus grands vaisseaux de connexion traversant la couche nucléaire interne se drainant vers une veinule superficielle. Ces veinules drainantes du DCP ont été associées à la physiopathologie de diverses pathologies vasculaires maculaires, notamment la PAMM (*Paracentral Acute Middle Maculopathy*), la neurorétinopathie maculaire aiguë [5], la dégénérescence maculaire liée à l'âge exsudative et non exsudative [6] et les occlusions veineuses rétinienne (OVR) [7].

Au cours des OVR, la disposition de ces veinules drainant le DCP pourrait favoriser les lésions ischémiques lorsque le temps de transit artérioveineux est prolongé et que la pression est accrue dans le système de drainage.

Dans les suites d'une occlusion de branche veineuse, les vaisseaux collatéraux se développent préférentiellement dans le DVC. L'étude de Cabral montre que l'afflux artériolaire provenant des artères superficielles est plus souvent orienté vers le SVC que vers le DVC. Par conséquent, la pression et la vitesse d'écoulement dans le SVC seraient plus élevées que dans le DVC, rendant ce dernier plus enclin à la formation de collatérales.

Cette étude montre une connectivité vasculaire maculaire cohérente avec les résultats d'études histologiques. Elle objective la disposition hybride du flux sanguin dans la macula périfovéale, avec une disposition en série entre le SVC et le DVC qui peut expliquer certains aspects observés en pathologie.

## BIBLIOGRAPHIE

1. FOREMAN DM, BAGLEY S, MOORE J *et al.* Three dimensional analysis of the retinal vasculature using immunofluorescent staining and confocal laser scanning microscopy. *Br J Ophthalmol*, 1996;80:246-251.
2. SNODDERLY DM, WEINHAUS RS, CHOI JC. Neural-vascular relationships in central retina of macaque monkeys (*Macaca fascicularis*). *J Neurosci*, 1992;12:1169-1193.
3. CAMPBELL JP, ZHANG M, HWANG TS *et al.* Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography. *Sci Rep*, 2017;7:42201.
4. SPAIDE RF, CAUJOLLE S, OTTO T. Intermediate and deep capillary plexuses in machine learning segmentation of high-resolution optical coherence tomography imaging. *Retina*, 2021;41:1314-1317.
5. IOVINO C, AU A, RAMTOHUL P *et al.* Coincident PAMM and AMN and insights into a common pathophysiology. *Am J Ophthalmol*, 2022;236:136-146.
6. BACCI T, ESSILFIE JO, LEONG BCS *et al.* Exudative non-neovascular age-related macular degeneration. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2021;259:1123-1134.
7. GENEVOIS O, PAQUES M, SIMONUTTI M *et al.* Microvascular remodeling after occlusion-recanalization of a branch retinal vein in rats. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2004;45:594-600.



**T. DESMETTRE**

Centre de rétine médicale, MARQUETTE-LEZ-LILLE.