

# Que proposer aux enfants myopes de parents myopes forts pour limiter l'évolution de leur myopie ?

**RÉSUMÉ :** On estime à 50 % la proportion de la population mondiale qui sera myope en 2050 et à 10 % celle de la myopie forte à risque de complications potentiellement cécitantes (glaucome, décollement de rétine, maculopathie). La freination de la myopie chez l'enfant est un enjeu de santé publique majeur afin de lutter contre cette pandémie annoncée.

La littérature scientifique des 20 dernières années est riche d'études cliniques et méta-analyses sur les stratégies existantes. Certaines d'entre elles, inefficaces, doivent être abandonnées (verres progressifs ou prismés, sous-correction, lentilles monofocales), d'autres ont fait leur apparition récemment et semblent prometteuses (verres et lentilles diurnes à défocalisation périphérique), enfin, l'atropine et l'orthokératologie confirment leur positionnement dans le domaine. Malgré cela, il n'existe toujours pas de conduite à tenir consensuelle et la stratégie doit être adaptée au cas par cas.

→ G. MARTIN, P. BEAUJEU  
Hôpital Fondation A. de Rothschild, PARIS.

## ■ Le boom de la myopie

Alors que le monde se relève petit à petit de la COVID-19, une autre pandémie menace : celle de la myopie. Dans son rapport de 2015, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) estimait à près de 50 % la prévalence de la myopie dans le monde à l'horizon 2050 [1]. Sur le plan de la santé publique, la problématique sera alors double du fait du coût que représentera la prise en charge des troubles réfractifs à grande échelle, mais aussi des comorbidités potentiellement cécitantes induites par la myopie forte (glaucome, décollement de rétine, maculopathie).

À l'image de l'autre pandémie tristement connue, la myopie a d'abord tou-

ché l'Asie, avec une prévalence estimée actuellement à 52 % de la population et à 87 % des enfants entre 13 et 15 ans. On peut observer dans ces pays une prise de conscience générale du problème, aussi bien de la part des médecins et des chercheurs que des pouvoirs publics et de la population dans son ensemble. En Europe, une étude de 2015 estimait à 42,7 % la proportion de myopes dans la tranche 10-18 ans [2]. Mais avec une prévalence déjà à 20 % chez les enfants de moins de 10 ans, on ne peut que prédire une évolution inexorable vers une situation similaire à celle des pays asiatiques.

Il apparaît alors indispensable que les pays occidentaux prennent à leur tour conscience de ce problème, afin de mettre en place des stratégies visant à prévenir l'apparition de la myopie chez les enfants et à freiner de manière précoce la myopie évolutive pour éviter d'aboutir à une myopie forte à l'âge adulte.

## ■ Identifier les enfants à risque

On considèrerait auparavant qu'il existait classiquement deux principaux pics d'apparition de la myopie : autour de 6 ans et autour de 12 ans. Étant désormais démontré que plus une myopie apparaît tôt dans l'enfance, plus elle est à risque d'évoluer vers une myopie forte, il est préférable de réaliser des dépistages plus réguliers chez les enfants à risque.

La génétique a été et fait encore l'objet de nombreuses recherches. Les antécédents familiaux de myopie sont un facteur de risque majeur de développer une myopie dans l'enfance. Avec un parent myope, le risque relatif est de 1,98. Lorsque les deux parents sont myopes, ce risque est de 2,98 [3]. Plus d'une vingtaine de gènes ont été identifiés comme associés à la survenue d'une myopie, sans qu'il soit possible de savoir ceux qui sont les plus déterminants. Il est probable qu'il existe des gènes de prédisposition à

l'apparition de la myopie et que l'environnement en soit le facteur déclenchant principal. En effet, plusieurs études ont incriminé les activités en vision de près et le manque d'exposition à la lumière naturelle dans la genèse de la myopie chez l'enfant [4].

En dehors des antécédents familiaux et du mode de vie, d'autres facteurs de risque de myopie sont également à rechercher et feront recommander un suivi ophtalmologique régulier chez un enfant : origine asiatique, prématurité, petit poids de naissance, amblyopie ou strabisme chez un des parents, myopie dans la fratrie, maladies d'origine génétique ou chromosomique.

## Les moyens de freiner la myopie en 2022

### 1. La freination en lunettes

Alors que plusieurs méta-analyses s'accordent sur le fait que les verres bifocaux, progressifs et prismés n'ont pas fait la preuve d'une efficacité suffisante sur la freination de la myopie [5], les deux dernières années ont vu arriver sur le marché de nouvelles générations de verres. Leur principe repose sur le concept de la défocalisation périphérique, qui part du postulat que l'allongement de la longueur axiale chez le myope serait stimulé par le fait qu'en correction monofocale classique, l'image reçue par la rétine périphérique est focalisée en arrière du globe oculaire. Ainsi, des équipes de chercheurs ont développé des verres permettant de diminuer ce stimulus en ramenant cette image périphérique en avant de la rétine.

Deux technologies brevetées ont démontré une efficacité dans des études randomisées : DIMS pour *Defocus Incorporated Multiple Segments* (Miyosmart, Hoya) et HALT pour *Highly Aspherical Lenslet Target* (Stellest, Essilor). Dans les deux cas, le centre du verre corrige l'amétropie prescrite en monofocal. Autour de cette zone centrale, plusieurs "îlots" de

défocalisation sont disposés 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).

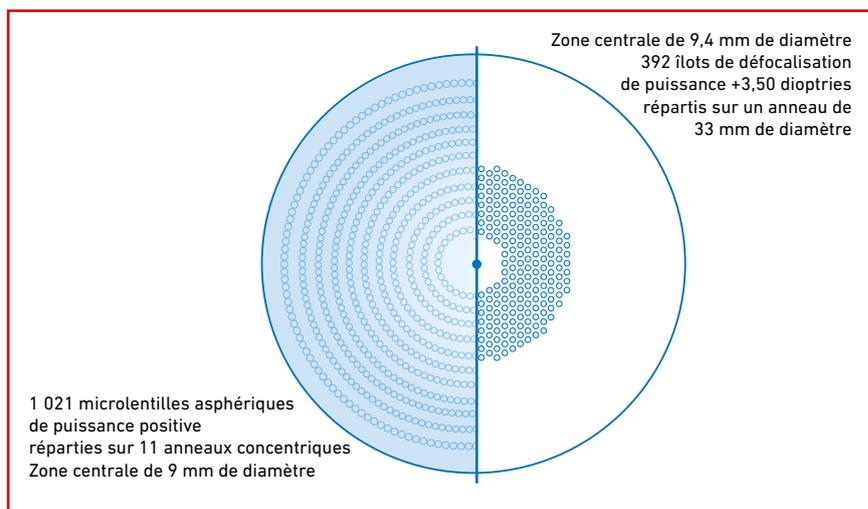
Chacun des deux types de verres a fait l'objet d'une étude comparative contre verres monofocaux chez des enfants entre 8 et 13 ans myopes de  $-1$  à  $-5$  D. Les résultats significatifs à 2 ans des verres DIMS montrent une évolution moyenne de l'équivalent sphérique de  $-0,38$  contre  $-0,93$  D dans le groupe contrôle et un allongement de la longueur axiale de  $+0,21$  contre  $+0,53$  mm dans le groupe contrôle [6]. À la fin des 2 ans, les patients du groupe contrôle ont été basculés dans le groupe Miyosmart et on retrouve, à 3 ans, non seulement une persistance de l'effet freinateur dans le groupe traité dès le début par Miyosmart, mais également un effet significatif au bout de 1 an dans le groupe initialement équipé en verres monofocaux [7]. Concernant les verres HALT, des résultats significatifs à 2 ans ont été publiés en mars 2022 [8] : les enfants traités par verres Stellest ont évolué de  $-0,66$  contre  $-1,46$  D dans le groupe contrôle, correspondant à un allongement de longueur axiale de  $+0,34$  contre  $+0,69$  mm dans le

groupe contrôle. Les résultats publiés à 1 an étaient par ailleurs significatifs [9].

L'effet de ces deux types de verres serait corrélé au temps de port (les fabricants recommandent un minimum de 10 à 12 h par jour) et à l'âge (la vitesse d'évolution était plus rapide chez les enfants les plus jeunes). Dans les deux cas, la tolérance des verres était bonne, aucun effet indésirable cliniquement pertinent n'ayant été rapporté dans les études.

### 2. La freination en lentilles

De nombreuses études ont rapporté l'efficacité de la contactologie dans le domaine de la freination myopique, bien avant l'apparition des verres dits défocalisants. Deux types de lentilles de contact prédominent actuellement et reposent également sur le principe de la défocalisation périphérique : l'orthokératologie (le remodelage cornéen nocturne induit par la lentille comprend un anneau de défocus périphérique positif) et les lentilles diurnes à défocalisation périphérique, rigides ou souples (dont la lentille souple journalière MiSight, CooperVision). Les lentilles rigides conventionnelles ne sont plus considérées comme des moyens de freination



**Fig. 1 :** Comparaison schématique de deux verres défocalisants. Le verre Stellest (à gauche) comporte 1 021 pastilles de défocalisation de puissances variables réparties sur toute la surface du verre. Les 392 îlots de défocalisation du verre Miyosmart (à droite) sont concentrés autour de la zone centrale corrigeant l'amétropie.

## POINTS FORTS

- Avec des prévisions de prévalence de 50 % de la population mondiale en 2050, la myopie est un problème de santé publique.
- La freination de la myopie doit être envisagée précocement, en particulier lorsque le diagnostic est posé tôt dans l'enfance.
- L'atropine à faible concentration est le traitement le plus éprouvé, les études récentes semblant s'accorder sur un dosage à 0,05 % sur plusieurs années.
- La contactologie (orthokératologie, lentilles souples ou rigides diurnes à défocalisation périphérique) est une solution efficace pour des familles bien sélectionnées par des ophtalmologistes formés.
- Les verres de dernière génération à défocalisation périphérique sont une alternative simple et prometteuse, dont les résultats sur le long terme sont en cours d'évaluation.

de la myopie au regard des dernières méta-analyses.

La méta-analyse de VanderVeen rapportait une évolution moyenne à 2 ans de 0,30 mm de la longueur axiale chez les enfants équipés en orthokératologie, contre 0,60 mm dans le groupe contrôle [10]. Concernant les lentilles souples journalières défocalisantes, les résultats à 2 ans chez des enfants de 8 à 12 ans rapportaient une évolution de -0,38 D de l'équivalent sphérique et de +0,21 mm de la longueur axiale dans le groupe MiSight, contre -0,92 D et +0,45 mm dans le groupe porteur de lentilles monofocales [11]. Après 6 ans d'utilisation, 23 % des enfants équipés n'ont montré aucune évolution réfractive et la biométrie moyenne dans le groupe MiSight était comparable à celle du groupe contrôle 4 ans plus tôt.

Outre son action freinatrice, la contactologie semble améliorer la qualité de vie des enfants en leur permettant de se passer de lunettes dans la journée, facilitant notamment la pratique d'activités sportives. Bien que reposant sur des principes d'action similaires, le recul actuel est plus grand concernant l'efficacité des lentilles

comparativement aux verres défocalisants. De plus, les dernières générations de lentilles d'orthokératologie "customisables" permettent d'ajuster la puissance du défocus périphérique en fonction de la réponse thérapeutique du patient.

Les lentilles de contact gardent donc tout leur intérêt, y compris en première intention, dans le contrôle de la myopie chez les enfants motivés et lorsque le cadre familial est propice à garantir la sécurité du port. Ces méthodes restent cependant pour le moment peu plébiscitées en raison du nombre insuffisant de praticiens formés à la fois à la contactologie et à la pédiatrie.

### 3. La freination en collyres

Les méthodes de freination pharmacologique de la myopie sont celles qui ont fait l'objet du plus grand nombre de publications au cours des 10 dernières années. Les deux études majeures sur le sujet, conduites en plusieurs phases et sur des enfants asiatiques, ont été publiées en 2012 et 2016 sous l'acronyme ATOM-2 [12], et en 2019, 2020 et 2022 sous l'acronyme LAMP [13]. Les travaux d'ATOM-2 ont permis de

démontrer une efficacité de l'atropine à 0,01 %, comparable aux dosages plus élevés à 0,1 et 0,5 % sur l'évolution de l'équivalent sphérique avec un meilleur profil de tolérance. À noter que les résultats sur l'allongement de la longueur axiale n'étaient pas significatifs. C'est sur ces études que se sont reposées l'OMS et la Société mondiale d'ophtalmologie pédiatrique (WSPOS) pour recommander l'utilisation de l'atropine à 0,01 % pour la freination myopique.

Depuis, les travaux de Yam *et al.* dans les études LAMP ont démontré une supériorité du dosage à 0,05 % par rapport à des dosages plus faibles (0,01 et 0,025 %), aussi bien sur l'équivalent sphérique que sur la longueur axiale, avec une tolérance identique. Une méta-analyse récente conclut également que l'atropine à 0,05 % semble la plus efficace parmi 8 dosages évalués [14].

### Freination de la myopie : quelle stratégie pour quel enfant ?

La découverte d'une myopie chez un enfant peut se rencontrer dans deux situations : devant l'apparition de symptômes évocateurs (plissement des yeux, rapprochement des supports de lecture, augmentation de la taille des caractères lors de l'écriture manuscrite, plaintes visuelles en classe lorsque l'enfant est placé loin du tableau, etc.) ou bien lors d'un dépistage systématique. Dans tous les cas, il est indispensable de confirmer le diagnostic par la réalisation d'une réfraction sous cycloplégie, par cyclopentolate ou atropine (**fig. 2**). La réalisation d'un brouillard avec ou sans tropicamide n'est pas suffisante et il n'est pas rare que les spasmes accommodatifs très puissants chez l'enfant fassent passer une hypermétropie pour une myopie faible à modérée.

Une fois la myopie confirmée, les verres doivent être prescrits en correction optique totale et en recommandant un port permanent à partir de -0,50 D ou

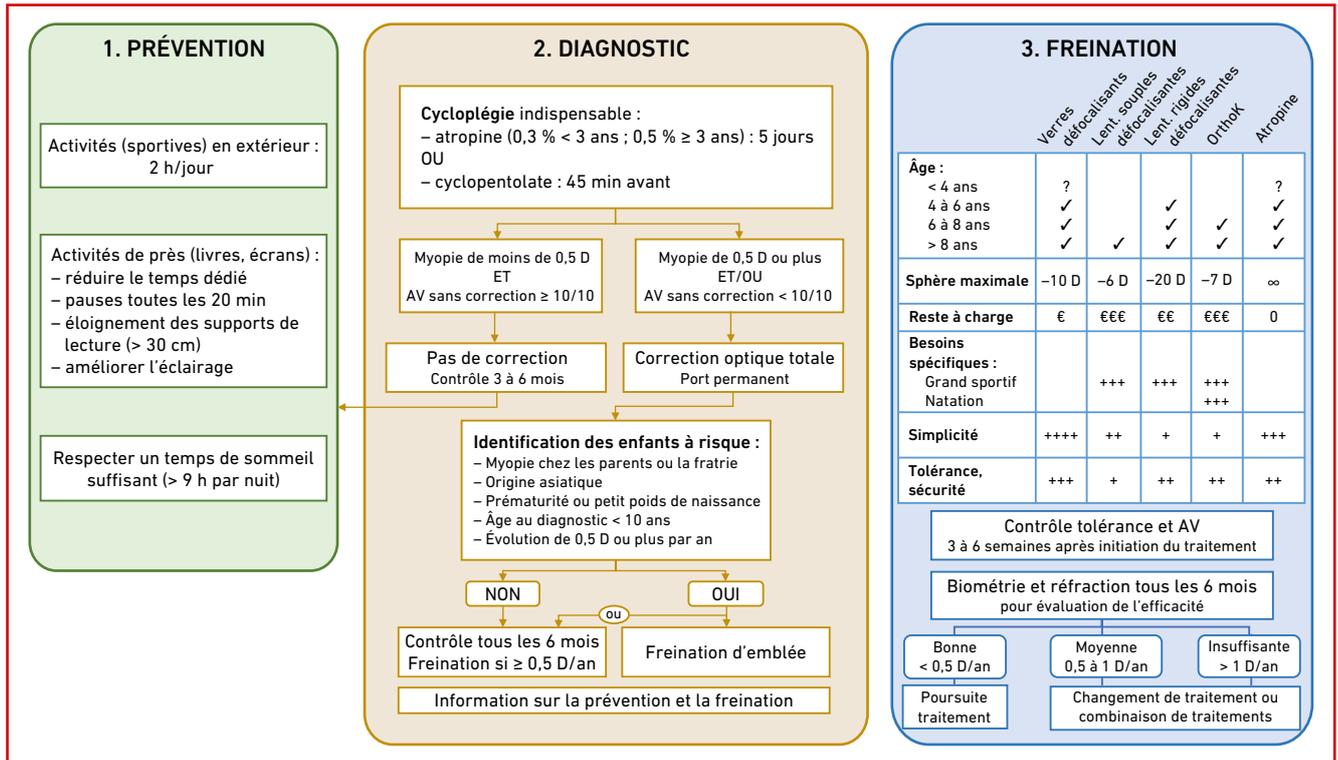


Fig. 2 : Proposition de stratégie de prise en charge de la myopie de l'enfant.

dès lors que l'acuité visuelle sans correction n'atteint pas les 10/10. Les études et méta-analyses récentes ont démontré que la sous-correction et le port intermittent n'ont pas d'efficacité sur le ralentissement de la myopie et pourraient même avoir des effets délétères [15].

Toute découverte de myopie doit s'accompagner d'informations et de recommandations à l'enfant et ses parents sur les facteurs environnementaux susceptibles d'influer sur l'évolution de la myopie et sur l'importance d'éviter au maximum l'évolution vers la myopie forte. On pourra remettre à la famille la fiche SFO résumant ces informations (n° 67). On recommandera d'augmenter le temps dédié aux activités en extérieur, notamment sportives, et de réduire autant que possible les activités en vision de près, en introduisant des pauses toutes les 20 min pour porter le regard au loin pendant environ 20 s. On adaptera les postures de lecture en éloignant les supports à plus de 30 cm et en

priviliégiant un bon éclairage, si possible en lumière naturelle.

La question des traitements freinateurs doit être abordée dès la découverte de la myopie afin de permettre à la famille de s'approprier le sujet et de s'y préparer. Bien qu'il n'existe pas de recommandation consensuelle et officielle, certains éléments feront plus facilement débiter un traitement : une découverte de myopie avant l'âge de 10 ans, une évolution de plus de 0,5 D par an, un terrain à risque (origine asiatique, antécédents familiaux de myopie, prédominance des activités en vision de près).

Les études comparant les différentes stratégies étant peu nombreuses, le choix reposera moins sur la meilleure efficacité d'une méthode par rapport à une autre que sur les avantages et inconvénients de chacune en pratique. Par exemple, la contactologie présente un intérêt certain pour les enfants très sportifs et on privilégiera l'orthokératologie chez ceux prati-

quant la natation. En revanche, il faudra avoir évalué de manière rigoureuse les capacités de l'enfant et de la famille à respecter les procédures d'hygiène et de décontamination afin d'éviter la survenue de complications infectieuses.

L'atropine pourra être proposée à des patients motivés, les principaux freins étant l'observance sur le long terme et les difficultés logistiques (le collyre n'étant pas disponible en pharmacie d'officine). Cette méthode reste cependant la moins coûteuse, le collyre étant pris en charge par l'Assurance Maladie. Il faudra prévenir la famille de la possible survenue d'une sensibilité accrue à la lumière du soleil par beau temps, ainsi que de quelques difficultés d'accommodation au cours des deux premières semaines de traitement.

Les verres de nouvelle génération semblent prometteurs pour une démocratisation à grande échelle de la freination myopique, mais des études

complémentaires sont nécessaires afin de les positionner plus clairement dans l'arsenal thérapeutique.

### Défis actuels et à venir dans le contrôle de la myopie

Plusieurs questions restent en suspens dans le domaine de la freination myopique. Tout d'abord, bien que les données actuelles suggèrent que les traitements doivent être initiés rapidement chez les enfants dont la myopie se déclare tôt dans l'enfance, il n'y a pas de recommandation consensuelle sur la durée du traitement. En effet, de nombreuses études sur l'atropine et la contactologie ont rapporté un effet rebond à l'arrêt. Cette donnée n'est pas encore connue pour les verres défocalisants. Pour l'atropine, il semblerait que le rebond soit d'autant plus important que le dosage est élevé et que l'enfant est jeune. Certains auteurs suggèrent alors de poursuivre l'atropine de façon plus prolongée que ce qui était auparavant recommandé et de n'envisager un arrêt que lorsque la longueur axiale semble se stabiliser, en général à l'adolescence. Ils conseillent également un arrêt progressif, en passant par une phase de traitement à 0,01 %, plutôt qu'une suspension brutale du traitement. Mais ces schémas n'ont pas encore été évalués et des études complémentaires seront nécessaires.

La mise sur le marché des verres de dernière génération donne lieu à une bataille médiatique entre les fabricants, qui aimeraient imposer leur produit comme LE traitement révolutionnaire. Il appartiendra à la communauté ophtalmologique de rester vigilante sur les prochaines publications scientifiques à venir afin de confirmer ou non ces premiers résultats.

À noter que l'immense majorité des études cliniques dans le domaine de la freination myopique ont été réalisées sur des patients asiatiques. Les résultats ne sont donc pas strictement transposables

aux populations européennes, dont les profils d'évolution myopique sont possiblement différents. De plus, la plupart des études ayant été menées contre verres standards, il existe un réel besoin d'études randomisées de bon niveau de preuve comparant les différentes stratégies entre elles. Une étude comparant verres défocalisants et atropine est en cours à l'Hôpital Fondation Rothschild.

L'acceptabilité des traitements de freination myopique demeure un enjeu majeur en raison du coût qu'ils représentent (la contactologie est mal remboursée et les verres défocalisants ont un reste à charge plus élevé que les verres monofocaux), de la disponibilité insuffisante des collyres d'atropine dilués ou encore de l'observance de ces traitements sur le long terme.

Enfin, toutes les recherches se sont focalisées sur la freination chez l'enfant et l'adolescent. Or on sait que certains patients présentent des myopies d'apparition tardive et/ou des myopies dont l'évolution se poursuit à l'âge adulte. Une évaluation de l'efficacité et de la tolérance des stratégies de freination existantes apparaît donc également nécessaire chez ces patients.

### BIBLIOGRAPHIE

1. HOLDEN BA, FRICKE TR, WILSON DA *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016;123:1036-1042.
2. WILLIAMS KM, VERHOEVEN VJ, CUMBERLAND P *et al.* Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology (E(3)) Consortium. *Eur J Epidemiol*, 2015;30:305-315.
3. MCKNIGHT CM, SHERWIN JC, YAZAR S *et al.* Myopia in young adults is inversely related to an objective marker of ocular sun exposure: the Western Australian Raine cohort study. *Am J Ophthalmol*, 2014;158:179-185.
4. 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.
5. WALLINE JJ, LINDSLEY KB, VEDULA SS *et al.* Interventions to slow down progression of myopia in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020;1:CD004916.
6. LAM CSY, TANG WC, TSE DY *et al.* Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression. *Br J Ophthalmol*, 2020;104:363-368.
7. LAM CSY, TANG WC, LEE PH *et al.* Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children. *Br J Ophthalmol*, 2021.
8. 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.
9. BAO J, YANG A, HUANG Y *et al.* One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *Br J Ophthalmol*, 2021.
10. VANDERVEEN DK, KRAKER RT, PINELES SL *et al.* Use of orthokeratology for the prevention of myopic progression in children. *Ophthalmology*, 2019; 126:623-636.
11. CHAMBERLAIN P, PEIXOTO DE MATOS SC, LOGAN NS *et al.* A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. *Optom Vis Sci*, 2019;96: 556-567.
12. CHIA A, LU QS, TAN D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0,01% eyedrops. *Ophthalmology*, 2016;123:391-399.
13. 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.
14. HA A, KIM SJ, SHIM SR *et al.* Efficacy and safety of 8 atropine concentrations for myopia control in children. *Ophthalmology*, 2022;129:322-333.
15. HUANG J, WEN D, WANG Q *et al.* Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children. *Ophthalmology*, 2016;123:697-708.



G. MARTIN, P. BEAUJEUX  
Hôpital Fondation  
A. de Rothschild, PARIS.

G. Martin a déclaré des liens d'intérêts avec Hoya. P. Beaujeux a déclaré des liens d'intérêts avec CooperVision, LCS, Precilens et Menicon.