

## Revue générale

# Myopie de l'enfant : une prévention est-elle possible ?

**RÉSUMÉ :** La myopie est le trouble réfractif le plus répandu au monde, lié à un allongement du globe oculaire. Elle est devenue un enjeu de santé publique devant l'augmentation de sa prévalence, son évolutivité, surtout durant l'enfance, et les complications qu'elle peut engendrer. L'augmentation du temps passé à l'extérieur et l'aménagement des activités de près réduisent l'apparition de la myopie. Aujourd'hui, plusieurs procédés peuvent freiner une myopie évolutive : un traitement pharmacologique par atropine à faible concentration, un traitement optique par correction optique (lunettes défocalisantes) ou par contactologie (lentilles défocalisantes ou orthokératologie), ou une combinaison de ces méthodes. Un moyen de freination est à proposer aux enfants dont la myopie progresse selon la balance bénéfiques/risques pour éviter d'atteindre le stade de myopie forte.



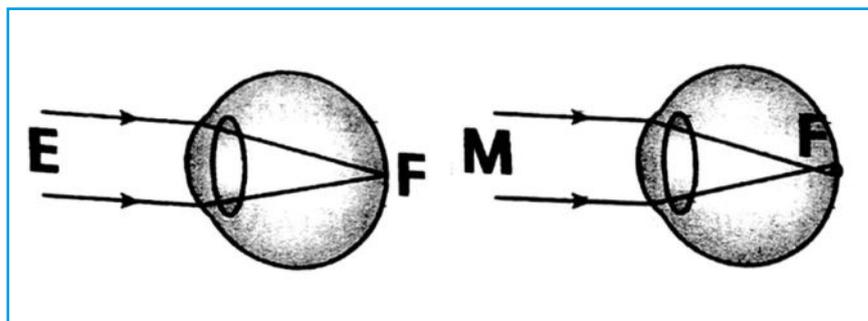
**D.-T. NGUYEN**  
Service d'Ophthalmologie,  
Hôpital Armand-Trousseau, PARIS.

### Définition

La myopie est un défaut anatomique de l'œil, avec un globe oculaire qui devient trop long. La longueur axiale du globe s'allonge et un trouble réfractif apparaît : la focalisation de l'image d'un objet éloigné ne se forme plus sur la rétine, mais en avant, entraînant une vision floue de loin (*fig. 1*). La myopie peut progresser avec le temps, et on parle de myopie forte lorsque la longueur axiale s'allonge de façon excessive et dépasse 26 mm ou que la réfraction dépasse  $-6$  dioptries.

### Contexte épidémiologique

La myopie est le trouble réfractif le plus fréquent dans le monde, avec une répartition variable selon les régions. Elle touche jusqu'à 80 % de la population asiatique. Les études rapportent une augmentation de la prévalence mondiale de la myopie sur ces dernières décennies. En France, la myopie a doublé en 30 ans, et représente à ce jour environ 40 % de la population. En 2000, environ 1/4 de la population mondiale était myope, alors que les projections prédisent que la myo-



**Fig. 1 :** Illustration d'un œil emmétrope et d'un œil myope. **E :** œil emmétrope, l'image d'un objet situé à l'infini se forme sur la rétine. **M :** œil myope, l'image d'un objet situé à l'infini se forme en avant de la rétine car l'œil est trop long, entraînant une image floue de loin. **Source :** Pêchereau A *et al.* La Réfraction – École d'orthoptie de Nantes, FNRO Editions, d'après Paliaga G.P.

pie touchera 50 % de la population en 2050 (5 milliards de personnes), dont 10 % de myopes forts [1] (**fig. 2**).

### Facteurs de risque de développer une myopie et facteurs d'évolutivité d'une myopie:

#### ● Facteurs non modifiables

- facteurs génétiques : environ 50 gènes prédisposants identifiés;
- le risque pour un enfant de devenir myope est d'environ 6 % si ses deux parents sont emmétropes. Ce risque est multiplié par 3 si un parent est myope et multiplié par 6 si les deux parents sont myopes;
- ethnie asiatique : un patient asiatique a plus de risque d'être myope et d'avoir une myopie évolutive;
- âge jeune d'apparition de la myopie (< 10 ans) : accroît le risque de progression de la myopie.

#### ● Facteurs modifiables environnementaux

Certains facteurs environnementaux sont associés à l'apparition de la myopie:

- faible temps passé à l'extérieur à la lumière naturelle;

- accommodation, travail de près, niveau d'éducation (niveau d'études);
- déficit chronique en lumière bleue.

### ■ Pourquoi contrôler la myopie ?

La myopie constitue un problème de santé publique. C'est la première cause de malvoyance monoculaire dans de nombreux pays riches. Il s'agit d'un problème socio-économique majeur en raison de la morbidité oculaire, des coûts humain et financier liés aux complications de la myopie. Un œil myope est plus à risque de développer des pathologies, parfois cécitantes, telles une cataracte, un glaucome, un décollement de rétine ou autre atteinte rétinienne, et peut développer un strabisme [2]. Chaque quart de dioptrie augmente le risque de pathologie liée à la myopie de 17 %. Le risque de complications est augmenté s'il s'agit d'un œil myope fort. Le risque de cécité est de 40 % à un âge avancé chez les myopes forts.

Il n'existe pas de niveau sécuritaire de myopie, mais pour chaque dioptrie gagnée, le risque de maculopathie myopique diminue de 40 % [3]. Contrôler la myopie est donc un enjeu crucial.

**Mesures de prévention efficaces dans le contrôle de la myopie** d'après le consensus 2023 de la WSPOS *World Society of Paediatric Ophthalmology and Strabismus*:

#### >>> Prévention primaire: prévenir l'apparition de la myopie:

- augmenter le temps passé à l'extérieur;
- aménager les activités de près.

#### >>> Prévention secondaire: freiner l'évolutivité de la myopie

- Traitement pharmacologique: atropine en collyre.
- Traitement optique:
  - contactologie: lentilles de contact spéciales défocalisantes et orthokératologie;
  - verres correcteurs: verres freinateurs de myopie avec technologie DIMS ou HAL.

### ■ Prévention primaire

Il s'agit de jouer sur les facteurs de risque modifiables identifiés [4, 5]. Il convient d'informer les parents sur les enjeux de la myopie et de prodiguer les conseils pour adopter de bonnes habitudes:

- favoriser l'exposition à la lumière naturelle, minimum 2 heures par jour;
- aménager les activités de près: limiter et fractionner le temps devant les écrans (1 heure avant 8 ans, faire une pause toutes les 20 minutes) et adopter une bonne distance de lecture: 30 à 40 cm pour limiter l'accommodation.

### ■ Mesures freinatrices

Une fois que la myopie est apparue, le but est de freiner sa progression avec pour objectif d'éviter le stade de myopie forte à l'âge adulte.

Les méthodes disponibles ne permettent pas de supprimer la myopie, mais freinent son évolution. La chirurgie réfractive au laser n'est pas réalisée chez l'enfant et ne corrigerait que le défaut réfractif sans traiter les défauts

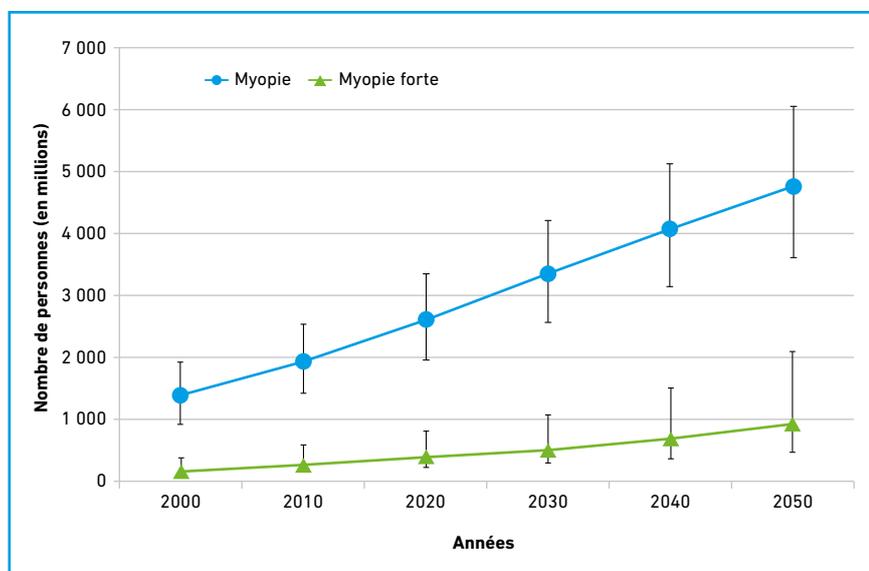


Fig. 2: Prévalence actuelle de la myopie et prévision de son évolution d'ici 2050 sur le plan mondial [1].

## Revue générale

anatomiques et les comorbidités liées à la myopie. À ce jour, différents moyens de freination sont disponibles, et le choix d'une méthode ou d'une autre se fera selon un choix individualisé et la balance bénéfiques/risques.

### 1. Atropine

L'atropine est un antagoniste muscarinique non spécifique dont les récepteurs sont retrouvés dans le muscle ciliarien, la rétine et la sclère chez l'homme. Son mécanisme d'action dans la freination de la myopie est, pour le moment, non élucidé et pourrait inclure un remodelage choroïdo-scléral par le biais de la dopamine.

Les études randomisées en double aveugle (ATOM1, ATOM2 et LAMP) [6-8] retrouvent une efficacité de l'atropine à différents dosages, à raison d'une goutte instillée dans les deux yeux tous les soirs, avec un effet dose-dépendant sur le plan réfractif et biométrique mais avec des effets secondaires concentration-dépendante (mydriase, baisse d'acuité visuelle de près, baisse de l'accommodation et conjonctivite allergique). Un effet rebond a été retrouvé à l'arrêt de l'atropine, avec un effet plus accentué lorsque le dosage était élevé. L'atropine est un traitement reconnu par la WSPOS (*World Society of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*), mais le dosage minimal efficace ne fait pas encore l'objet d'un consensus. Les dosages à 0,01 ou 0,05 % (à adapter selon la couleur de l'iris) semblent être un compromis pour offrir une freination efficace d'environ 50 %, moins d'effets indésirables et moins d'effet rebond. Pour éviter l'effet rebond, un arrêt progressif est conseillé en diminuant la concentration et/ou en espaçant l'instillation.

L'atropine est un traitement de choix dans les formes de myopie les plus sévères (car il n'y a pas de limite de myopie), et/ou les plus à risque. De plus, en France, le traitement est entièrement pris en charge par l'Assurance maladie.

Cependant, il est uniquement délivré en pharmacie hospitalière (pharmacie de l'Hôtel Dieu en région parisienne, par exemple), ce qui peut freiner l'adhésion au traitement.

L'atropine nécessite le port d'une correction optique associée et peut être combinée aux autres mesures de freination. Il existe quelques patients non-répondeurs qui pourraient bénéficier d'une combinaison avec une autre méthode de traitement.

### 2. Orthokératologie : lentilles rigides à port nocturne

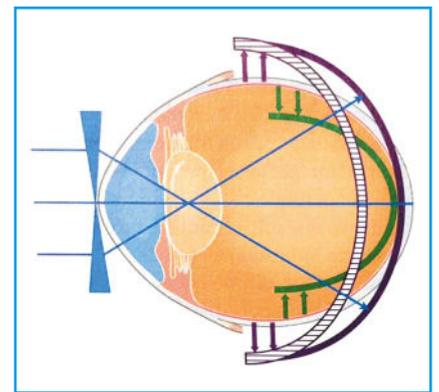
L'orthokératologie est une méthode utilisant des lentilles à géométrie spéciale qui sont portées la nuit et qui remodelent l'épithélium cornéen de façon temporaire. Cette méthode est utilisée depuis les années soixante. Des forces de pression positives au centre et négatives en périphérie vont se combiner pour diminuer l'épithélium au centre et l'augmenter en périphérie. Ce remaniement de surface durant le sommeil va permettre un effet optique stable en quelques jours, pendant 24 à 36 heures, et permet de s'affranchir de tout moyen de correction tout au long de la journée. L'orthokératologie ralentit la progression de la myopie de 45 % [9]. Cette méthode peut être proposée à partir de l'âge de 8 ans pour avoir une certaine complaisance et réduire le risque infectieux lié au port de lentille. Elle est particulièrement adaptée chez les myopes faibles avec pas ou peu d'astigmatisme, en cas d'indication professionnelle ou sportive rendant le port de lentille difficile en journée. Le prix d'une paire de lentilles d'orthokératologie varie entre 200 et 500 €, à renouveler tous les ans.

### 3. Lentilles défocalisantes en port diurne

La correction optique d'un œil myope permet de faire converger les rayons sur la macula mais, en périphérie, les rayons se projettent en arrière de la paroi (défocal hypermétropique).

Ce phénomène entraîne un flou rétinien périphérique et serait en partie responsable de l'accroissement de la longueur axiale et donc de la progression de la myopie (fig. 3).

Plusieurs lentilles souples ou rigides spéciales, portées le jour, permettent de freiner la myopie, en utilisant un système de défocalisation périphérique myopique par gradient de puissance progressif (lentille rigide ou souple à renouvellement fréquent), par un design EDOF (*extended depth of focus*, lentilles souples mensuelles ou jetables journalières à profondeur de focalisation étendue qui permet d'avoir un continuum de focales) ou par un design à anneaux concentriques (lentilles souples jetables journalières). Idéales pour ceux qui ne veulent pas de lunettes et/ou les sportifs, ces lentilles permettraient de freiner la myopie jusqu'à 60 % et l'allongement de la longueur axiale d'environ 50 % [10, 11].



**Fig. 3 :** Principe du défocal myopique. **Violet hachuré :** chez le myope sans correction optique, le foyer image d'un objet situé à l'infini se forme en avant de la rétine à cause d'une longueur axiale excessive, mais en moyenne périphérie, il existe un défocal hypermétropique. **Violet :** chez le myope qui porte sa correction optique, le foyer image d'un objet situé à l'infini est ramené sur le plan de la rétine et macula rendant l'image nette de loin, mais en moyenne périphérie, il existe toujours un défocal hypermétropique **Vert :** chez le myope avec des lentilles défocalisantes, le foyer image d'un objet situé à l'infini est ramené sur le plan de la rétine et macula et la lentille induit un défocal myopique en moyenne périphérie. **Source :** d'après Bui Quoc E et al. Réfractions – du diagnostic aux traitements optiques et chirurgicaux, Elsevier, dessiné par Carole Fumat.

## Revue générale

Il faudra s'assurer de la compliance du patient pour l'hygiène et le suivi, afin de limiter le risque infectieux. Un matériel rigide diminue ce risque.

### 4. Verres correcteurs défocalisants

Ces dernières années, des mécanismes défocalisants associés à la correction optique sont apparus. Il existe une zone optique centrale pour voir de loin et un mécanisme permettant de remettre les rayons périphériques sur la rétine (défocus myopique). De nombreuses corrections optiques freinatrices sont apparues, mais seules les technologies DIMS (*defocus incorporated multiple segments* avec intégration de 400 segments de défocalisation de 3,5 dioptries sur la face avant du verre) et HAL (*highly aspherical lenslets* avec une constellation de 1021 microlentilles fortement asphériques de 3,5 à 5,5 dioptries en anneaux concentriques) ont des résultats publiés montrant l'efficacité de ces verres avec un recul suffisant de 6 et 3 ans respectivement [12-13]. Ils permettraient de freiner la myopie jusqu'à environ 50 % et l'allongement du globe entre 50 et 60 % lorsqu'ils sont portés

entre 10 et 12 heures par jour. Ce dispositif est disponible lorsque l'équivalent sphérique ne dépasse pas 10 dioptries, et représente un surcoût non remboursé pour le patient d'environ 200 €.

De nombreuses études prouvant l'efficacité de ces verres ont été publiées en Asie où la prévalence de la myopie y est plus importante. Des études contrôlées randomisées sont encore nécessaires pour connaître l'efficacité avec un recul suffisant de ce dispositif sur une population caucasienne.

### Stratégie thérapeutique

La prise en charge pour la freination de la myopie n'est pas codifiée à ce jour. Il faut évaluer le profil de chaque enfant pour avoir une prescription ajustée à chaque cas à un moment donné, qui dépendra de l'âge du patient, de l'évolution de la myopie, de la longueur axiale, du coût, de l'accès aux différentes mesures thérapeutiques et de l'adhésion présumée au traitement.

Chez un enfant non myope mais avec des facteurs de risque de le devenir, les

mesures environnementales sont à proposer d'emblée.

Une mesure freinatrice sera proposée en cas d'évolutivité de la myopie (réfraction sous cycloplégie et mesure de la longueur axiale), sur deux mesures, à 6 ou 12 mois d'intervalle : soit une progression de plus de 0,5 dioptries par an, ou une longueur axiale qui augmente de plus de 0,2 mm par an. On pourra également conseiller un moyen de freination d'emblée au diagnostic de la myopie si on constate des facteurs de risque importants d'évolutivité de la myopie.

Tous les moyens de freination doivent être présentés, même si une combinaison de traitement et l'atropine seule semblent présenter la meilleure efficacité [14-15]. Le moyen choisi sera utilisé sur plusieurs années, idéalement jusqu'à la fin de la croissance oculaire. Il conviendra de faire une surveillance à l'arrêt car un effet rebond est possible.

L'atropine sera présentée en première intention aux enfants très jeunes. À partir de 4-6 ans, les lunettes freinatrices sont possibles et, vers 10 ans, les lentilles peuvent être proposées (fig. 4).

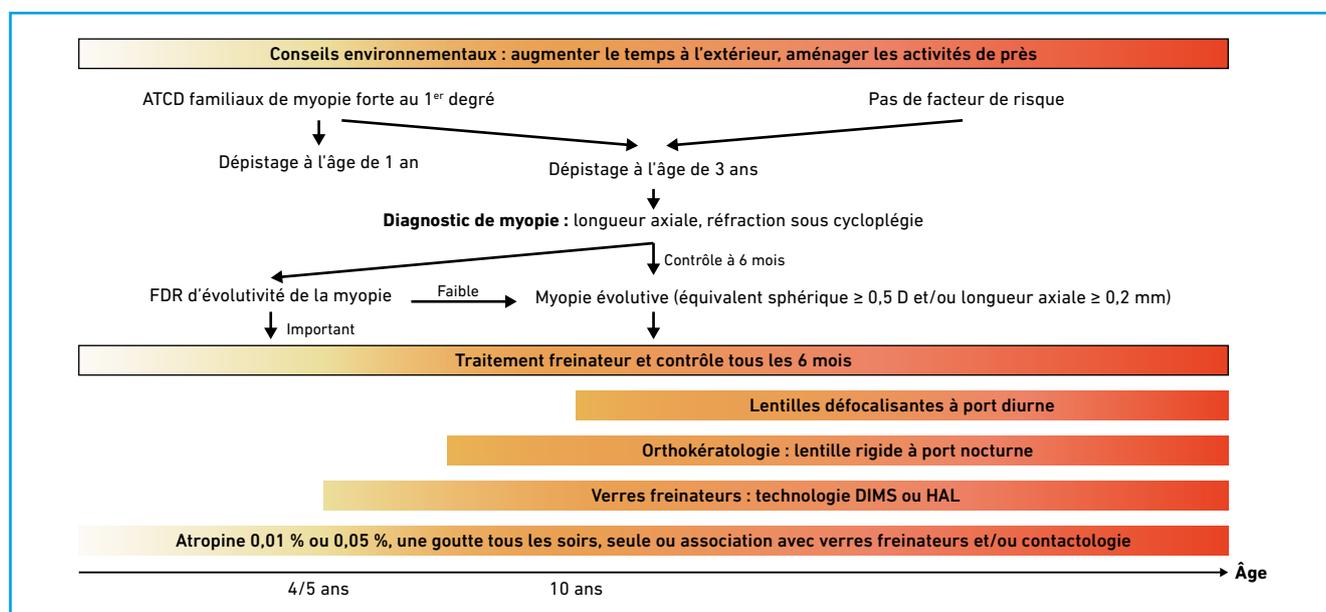


Fig. 4 : Stratégie de prise en charge de la myopie chez l'enfant.

## POINTS FORTS

- Dépister et contrôler la myopie est un enjeu de santé publique.
- Un myope sur trois présentera une déficience visuelle.
- Des mesures environnementales permettent d'éviter l'apparition de la myopie: favoriser l'exposition à la lumière naturelle, aménager les activités de près.
- Il n'existe pas de niveau sécuritaire de myopie, chaque dioptrie compte.
- Plusieurs traitements freinateurs sont possibles, efficaces et parfois complémentaires: instillation quotidienne d'atropine à faible concentration, orthokératologie, certaines lentilles spéciales défocalisantes et verres correcteurs défocalisants.

En cas d'inefficacité de la méthode choisie, ou d'une mauvaise adhérence, un autre procédé pourra être proposé en complément ou à la place de la première mesure.

### Conclusion

Dépister les enfants à risque de myopie (forte) doit être dans la pratique clinique de tous les praticiens. Il n'y a pas de niveau sécuritaire de myopie, mais les études montrent que chaque dioptrie compte. Bien que le mécanisme d'action et les résultats sur le long terme ne soient pas encore connus, un moyen thérapeutique est à envisager chez tous les jeunes myopes évolutifs pour freiner la longueur axiale et éviter les complications liées à la myopie. Dorénavant plusieurs traitements freinateurs existent. Ils pourront évoluer dans la vie de l'enfant et se combiner. Des études supplémentaires sur le long terme permettront d'affiner la stratégie à mettre en place et proposer la bonne mesure pour chaque enfant myope.

### 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. HAARMAN AEG, ENTHOVEN CA, TIDEMAN JW *et al.* The complications of myopia: a review and meta-analysis. *Investig Ophthalmology Vis Sci*, 2020;61:49.
3. BULLIMORE MA, BRENNAN NA. Myopia control: why each diopter matters. *Optom Vis Sci*, 2019;96:463-465.
4. HUANG HM, CHANG DST, WU PC. The Association between near work activities and myopia in children—a systematic review and meta-analysis Jhanji V, ed. *PLOS ONE*, 2015;10:e0140419.
5. XIONG S, SANKARIDURG P, NADUVILATH T *et al.* Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review. *Acta Ophthalmol (Copenh)*, 2017;95:551-566.
6. CHIA A, CHUA WH, CHEUNG YB *et al.* Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (atropine for the treatment of myopia 2). *Ophthalmology*, 2012;119:347-354.
7. CHIA A, LU QS, TAN D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2. *Ophthalmology*, 2016;123:391-399.
8. YAM JC, ZHANG XJ, ZHANG Y *et al.* Three-Year Clinical Trial of Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Continued Versus Washout. *Ophthalmology*, 2022;129:308-321.
9. SUN Y, XU F, ZHANG T *et al.* Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis Al-Ghoul KJ, ed. *PLOS ONE*, 2015;10:e0124535.
10. YU Z, ZHONG A, ZHAO X *et al.* Efficacy and safety of different add power soft contact lenses on myopia progression in children: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmic Res*, 2022;65:398-416.
11. 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.
12. LAM CSY, TANG WC, ZHANG HY *et al.* Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years. *Sci Rep*, 2023; 13:5475.
13. LI X, HUANG Y, YIN Z *et al.* Myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets: results of a 3-year follow-up study. *Am J Ophthalmol*, 2023;253:160-168.
14. ZHANG G, JIANG J, QU C. Myopia prevention and control in children: a systematic review and network meta-analysis. *Eye*, 2023;37:3461-3469.
15. HUANG J, WEN D, WANG Q *et al.* Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children. *Ophthalmology*, 2016;123:697-708.

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