

IMI - Le rôle de la lumière dans le développement des erreurs réfractives et la myopie

Dr Elise Harb

OD, PhD, FAAO

Sciences biomédicales, Faculté des sciences, Université de Canberra, Australie
École de recherche médicale John Curtin, Université nationale australienne, Australie

Dr Regan Ashby

Doctorat

Sciences biomédicales, Faculté des sciences, Université de Canberra, Australie
École de recherche médicale John Curtin, Université nationale australienne, Australie

Le temps passé à l'extérieur est protecteur pour le développement de la myopie chez les enfants, qui peut être associé à une exposition au soleil. Plusieurs pays ont adopté des recommandations de temps passé en plein air pour les enfants (par exemple deux heures par jour), et les essais cliniques ainsi que les programmes nationaux (par exemple, Singapour, Taïwan, Chine) ont observé une réduction de l'incidence de la myopie après ces interventions. Pour la progression, il existe moins de preuves définitives, bien que les variations saisonnières possibles et les déclinés liés à la pandémie dans l'activité en plein air (par exemple, pendant la COVID-19) aient été corrélés à une augmentation de l'incidence et des taux de progression de la myopie. Quoi qu'il en soit, il subsiste une incertitude significative quant aux détails du mécanisme et aux caractéristiques optimales de l'exposition à la lumière (intensité, spectre, synchronisation) nécessaires pour obtenir un bénéfice maximal.

Rôle de l'exposition à la lumière vive

Des preuves substantielles issues de modèles animaux montrent que les caractéristiques lumineuses — y compris l'intensité, la chromaticité et la photopériode — peuvent influencer le développement oculaire et la régulation des erreurs réfractives, possiblement via la modulation de la dopamine rétinienne. Plus précisément, l'exposition à une lumière vive augmente la libération de dopamine et agit comme un « frein » régulateur pour ralentir l'élongation axiale, un processus clé dans le développement de la myopie. Chez l'humain, les études épidémiologiques et les évaluations objectives des appareils portables à capteurs de lumière soutiennent que le temps passé à l'extérieur (mesuré par des indicateurs comme l'éclairage ambiant >1000 lux) ralentit l'apparition de la myopie chez les enfants, un effet intégré dans des initiatives de prévention à grande échelle. Des preuves directes issues d'études humaines suggèrent que l'exposition à une lumière vive pourrait être associée à une réfraction moins myope. Cependant, les données humaines actuelles ne permettent pas de déterminer si la lumière vive influence directement le développement réfractif ou sert simplement de substitut du temps passé à l'extérieur, avec des effets protecteurs pouvant découler d'autres facteurs liés à l'extérieur (par exemple, une composition spectrale plus large, une réduction du défocalisation périphérique, des différences de contenu de fréquences spatiales).

Composition spectrale et sources lumineuses modernes

Des études animales indiquent que la composition spectrale de l'environnement lumineux peut également influencer le développement réfractif, et que l'éclairage à bande étroite ou monochromatique peut provoquer des changements réfractifs dans les modèles expérimentaux de la myopie, mais les résultats varient selon les espèces, probablement en raison de différences physiologiques. Il existe quelques nouvelles thérapies de contrôle de la myopie à base de lumière en cours d'étude, mais leur efficacité et/ou leurs profils de sécurité ne sont pas solides. Les différences dans les schémas d'activation des photorécepteurs rétiniens entre la lumière du soleil et les sources artificielles peuvent également contribuer au risque de myopie, bien que la « lumière blanche » ne soit pas une entité uniforme — les sorties spectrales et les effets sur l'activation de l'opsine varient. Les environnements modernes dominés par l'éclairage artificiel (LED, écrans) représentent donc un autre domaine nécessitant des études supplémentaires pour les effets potentiels sur le risque de myopie humaine.

Sommeil et temps d'écran

La croissance normale de l'œil est régulée par un schéma circadien (jour-nuit), et la lumière est le principal indice externe. La perturbation des rythmes circadiens (due à une lumière ou obscurité constante ou à des rythmes de sommeil modifiés) conduit à un développement réfractif anormal dans les modèles animaux. Un mauvais sommeil et un horaire de sommeil modifié (potentiellement dû à une utilisation excessive d'écrans ou à une exposition nocturne) ont un lien flou mais potentiellement contributif au développement de la myopie chez les enfants. L'impact de l'utilisation des appareils électroniques sur le développement et la progression de la myopie reste non concluant selon les preuves actuelles.

Mécanismes et lacunes de connaissances

Alors que la recherche animale soutient l'exposition à la lumière vive comme mécanisme de protection, la traduction à l'humain est difficile. Des lacunes critiques existent dans la compréhension des seuils d'intensité précis, de la durée d'exposition, de la composition spectrale et des schémas temporels de la lumière qui confèrent une protection optimale pour l'humain. Les caractéristiques environnementales multifactorielles contribuent également, par exemple, les scènes extérieures naturelles offrent différents stimuli visuels à l'intérieur (par exemple, la plage de contraste, le flou périphérique et les fréquences spatiales).

Recommandations cliniques fondées sur des preuves

La recommandation clinique actuelle d'encourager les enfants à passer au moins deux heures dehors par jour comme stratégie pour retarder l'apparition de la myopie reste présente. Bien que des lacunes subsistent dans la définition des paramètres optimaux de lumière (intensité, spectre et timing), un consensus solide soutient l'augmentation des activités en plein air comme stratégie fondée sur des preuves pour retarder l'apparition de la myopie.

- Plusieurs thérapies à base de lumière — principalement impliquant la manipulation chromatique (par exemple, la thérapie à la lumière rouge) — sont en cours d'étude clinique. Bien que certaines premières études montrent des bénéfices potentiels en termes de contrôle de la myopie, ceux-ci restent expérimentaux, et des inquiétudes subsistent quant à la sécurité et aux effets à long terme. L'IMI continue de surveiller et d'évaluer ces approches à mesure que les données de preuve et de sécurité aboutissent.
- Les cliniciens peuvent rassurer les parents en leur disant que l'exposition en extérieur est bénéfique dans des conditions typiques — qu'elles soient ensoleillées ou nuageuses — et que porter des chapeaux ou des lunettes de soleil n'annule pas ses effets protecteurs.

Orientations futures

D'autres essais contrôlés randomisés utilisant des méthodes rigoureuses, des mesures standardisées et des technologies accessibles sont nécessaires pour clarifier les rôles et mécanismes de l'exposition à la lumière — y compris l'intensité, le spectre et le temps — dans la prévention et la gestion de la myopie. La constitution de cette base de preuves permettra à l'IMI et à la communauté clinique au sens large de définir des directives plus précises et fondées sur des preuves sur l'exposition à la lumière, qui vont au-delà de la recommandation actuelle d'augmenter le temps passé en plein air.

Pour conclure, ce résumé synthétise les recommandations du livre blanc IMI 2025 destiné aux cliniciens : maximiser le temps passé à l'extérieur comme intervention de santé publique validée pour retarder l'apparition de la myopie chez les enfants, tout en reconnaissant la nécessité de recommandations nuancées à l'avenir ciblant des paramètres spécifiques d'exposition à la lumière et élargissant l'attention à l'environnement visuel plus large.

REMERCIEMENTS

Une liste complète des membres du groupe de travail IMI ainsi que les livres blancs complets de l'IMI sont disponibles à myopiainstitute.org. Les coûts de publication et de traduction du résumé clinique ont été financés par des dons du BHVI, ZEISS, Essilorluxottica, CooperVision, Alcon, HOYA, Théa et Oculus.

RÉFÉRENCE

Ashby R, Harb EN, Ostrin LA, et al. IMI — Le rôle de la lumière dans le développement réfractif et la myopie : preuves issues des études animales et humaines. *Ophthalmologie d'investigation et sciences visuelles* 2025

CORRESPONDANCE

Brien Holden Vision Institute Ltd
Niveau 4, aile nord, bâtiment Rupert Myers, porte 14 rue Barker,
Université de Nouvelle-Galles du Sud, UNSW NSW 2052