



PAR LE DOCTEUR LANGIS MICHAUD
OPTOMÉTRISTE,
M.S. Dipl (AAO) FSLs FBCLA FEA00 FIAOMC

ARTICLE 1

.....

Comprendre la myopie en 2024



Le sujet de la myopie n'est pas nouveau, mais de plus en plus de publications définissent sa gestion comme étant la pratique standard à adopter.

Tout commence avec l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), qui a organisé un sommet sur la myopie en 2015¹ où, pour la première fois, des spécialistes se sont réunis afin d'étudier la menace de l'augmentation de la myopie et ses conséquences sur les populations. En effet, des travaux préliminaires avaient déjà établi d'une part que toute myopie est liée à un risque plus élevé de pathologies oculaires², et que la prévalence de la myopie atteindrait 50% de la population mondiale en 2050³. Fait plus inquiétant, la progression de la forte myopie, liée à des risques plus élevés, augmentait encore plus rapidement.

En se basant sur des données probantes, cette réunion a permis de dégager plusieurs consensus, notamment sur la définition de la myopie et surtout de la forte myopie; le fait que la myopie doit être considérée comme un facteur de risque de handicap visuel et non seulement comme une simple erreur de réfraction, notamment en lien avec le développement d'une dégénérescence maculaire myopique et le fait que, afin de prévenir ces atteintes irréversibles, la détection et la prise en charge de la myopie doivent faire partie intégrante des services ophtalmologiques offerts aux populations.

L'OMS réitère ces conclusions en 2019⁴, dans un rapport touchant cette fois tous les aspects de la vision. Elle identifie la myopie comme facteur important de cécité évitable et appelle toutes les parties prenantes (gouvernements, agences de santé publique, professionnels de la vision, etc.) à joindre leurs efforts afin de réduire les risques associés à la myopie, notamment en dépistant la condition le plus rapidement possible et en la gérant de façon appropriée.

.....

**C'est sur cette base
que plusieurs organismes professionnels
ont adopté des prises de position
confirmant l'importance de l'enjeu
et appelant leurs membres à agir
en conséquence⁵⁻⁷.
Des articles de la presse professionnelle
incitent également les opticiens
et optométristes à assumer leur rôle respectif
dans la lutte contre la myopie⁸.**

.....

International Myopia Institute White Papers

À la suite de l'intervention de l'OMS dans ce dossier, l'International Myopia Institute (IMI) a été formé afin de faire le suivi des recommandations de l'OMS et d'établir des consensus scientifiques périodiques sur ce sujet. L'IMI a ainsi réuni des tables de scientifiques afin de rédiger une série de livres blancs (white paper) touchant plusieurs sujets reliés à la myopie (résumés disponibles sur <https://myopiainstitute.org/imi-white-papers-clinical-summaries/>). Provenant de toutes les parties du monde, et possédant une expérience clinique ou scientifique de haut niveau, ces experts ont ainsi défini l'état de la science et les recommandations cliniques qui doivent en découler.

Ce que l'on sait... à ce jour!

Il y a plus de 2000 publications scientifiques touchant la myopie publiées annuellement, dans des revues arbitrées par les pairs. Ceci constitue un niveau énorme de connaissance, en évolution constante. Ceci étant, il est possible de résumer l'état des connaissances actuelles sur la myopie de la façon suivante:

À partir des premiers moments suite à la naissance, le phénomène d'emmétropisation se déclenche. Ce dernier implique que plus l'œil s'allonge, par croissance physique normale, autant les autres structures de l'œil s'adaptent^{9,10}. Notamment, le cristallin s'aplatit et perd de la puissance qu'il avait à la naissance. Un défaut réfractif, dont la myopie, apparaît lorsque le mécanisme d'emmétropisation est perturbé ou devient non fonctionnel. Cette mécanique d'allongement calibré permet au bébé de passer d'une acuité très réduite (20/400) à la naissance, à une acuité normale de chacun des yeux (20/20) à l'âge de 6 mois. Retenons ce point: l'œil s'allonge pour éclaircir son image, cela aura une importance dans un contexte clinique et de traitement du jeune myope.

L'emmétropisation se produit sous l'influence d'un processus d'homéostasie rétinienne¹¹. En effet, il est maintenant connu que la croissance de l'œil est dictée par la réponse de la rétine à la qualité du signal optique qui l'atteint¹². Le cerveau n'est pas impliqué dans ce processus. La rétine peut interpréter si le signal optique est à foyer, important en central, ou hors foyer, important en périphérie^{13,14}. Les protéines morphogénétiques osseuses (MO) 2,4,7 sont principalement impliquées¹⁵.

La rétine peut de plus interpréter si la défocalisation se crée en avant de la rétine (myopique) ou derrière celle-ci (hypermétropique). Cette interprétation des deux signaux peut se faire en même temps¹⁶. La défocalisation myopique (DÉF-) est générée par une lentille convexe. Dans le détail, ce sont des aberrations sphériques positives qui constituent l'élément clé qui déclenche la réaction rétinienne¹⁷. Les protéines MO 2,4,7 sont alors stimulées¹⁵. La défocalisation hypermétropique (DÉF+) est générée par une lentille concave, associée à des aberrations sphériques négatives¹⁷. Les protéines sont alors inhibées¹⁵. La DÉF- entraîne une réaction rétinienne presque immédiate. C'est un réflexe protecteur¹⁵. *A contrario*, la DÉF+ n'enclenche une réaction que plus tardivement, si le signal optique négatif est maintenu pendant un certain temps (30-60 minutes)¹⁵. La DÉF- enclenche la production de biomodulateurs, substances chimiques, qui voyagent à travers 3 voies principales (dopamine, acide rétinoïque, adénosine)¹⁸. En réponse, le flot sanguin de la choroïde augmente et ce tissu épaisse. Les cellules de la sclère et les fibres de collagène se réorganisent pour définir un tissu plus rigide et qui résiste donc à l'élongation¹⁹. De ce phénomène, on comprendra que l'exposition à une DÉF- est une bonne chose pour l'œil qui résiste à son élongation, donc à la progression de la myopie.

La DÉF+ enclenche une réaction inverse: le flot sanguin de la choroïde est réduit et ce tissu s'amincit. La sclère réorganise ses fibres, mais cette fois cela résulte en un tissu plus mou, déformable. Donc l'œil s'allonge et devient plus myope¹⁹.

Il existe une dose-réponse au plan de la rétine. Une défocalisation plus importante (+ ou -) entraîne une plus forte réaction²⁰⁻²³. Cette réponse demeure toutefois individuelle²⁴: les myopes qui évoluent rapidement et les plus forts myopes demandent une «dose» plus importante pour bien contrôler l'évolution de leur amétropie.

L'homéostasie rétinienne est définie comme l'équilibre entre les deux types de défocalisation²⁵. Cette homéostasie permet de garder la longueur de l'œil et donc sa réfraction stables, une fois la croissance physique terminée. La rétine centrale joue un certain rôle, mineur, c'est d'avantage la rétine périphérique qui dicte la réaction oculaire²⁶. Cette périphérie rétinienne est limitée en aire: soit de 10 à 20 degrés autour de la fovéa, ce qui correspond *grosso modo* à l'aire maculaire^{27,28}. Ceci n'est pas surprenant puisque la rétine est symétrique à l'intérieur de cette zone, et devient asymétrique au-delà²⁹.

Traduction clinique

Il est possible de traduire cliniquement ces données scientifiques:

Il faut aider l'œil à garder son processus d'emmétropisation intacte. Cela passe entre autres par l'exposition à des stimuli visuels qui augmentent la rigidité sclérale. Lorsque la myopie se développe, il est possible d'en moduler l'évolution en changeant le signal optique touchant la rétine.

Une sous-correction ou une absence de correction optique entraîne une perte de stimulation (privation de forme) qui contribue à la myopisation et à son évolution³⁰.

L'œil qui réalise un flou central adopte son réflexe primaire et s'allonge: l'œil devient plus myope! Dans ce cas précis, la protéine 1 de la matrice extracellulaire de type fibuline contenant EGF influence la matrice extra-cellulaire de la sclère. En cas de flou central (*privation de forme*, par sous correction ou absence de correction), cette protéine est surstimulée et affaiblit la sclère, ce qui permet à l'œil de s'allonger et de devenir plus myope. Il faut donc maintenir en tout temps une correction optique centrale à foyer. Cela implique de revoir le myope fréquemment et d'adapter sa correction à mesure que sa réfraction change.



Pour freiner ou ralentir la myopie, il est encore plus important de stimuler la zone maculaire, donc la région périphérique de la macula. La DÉF - est protectrice et ralentit l'élongation. La DÉF + est néfaste et encourage l'élongation.

Les lunettes simple vision produisent en périphérie une DÉF- et des aberrations sphériques négatives, myopisantes. Autant en verres de lunettes qu'en lentilles cornéennes³¹. Il n'est donc pas recommandé de les prescrire à un jeune dont la myopie évolue.

A contrario, l'ajout de convexe qui atteint la zone maculaire engendre une DÉF +, protectrice. C'est la base des interventions optiques en lunettes ou en lentilles cornéennes. Ces verres «anti-myopie» permettent donc de conserver une image centrale claire (essentielle) tout en générant, par la zone plus convexe périphérique, une DÉF + protectrice³².

Les grands myopes et les myopes dont la condition évolue rapidement doivent être exposés à des niveaux de DÉF + davantage élevés (dose-réponse). C'est pourquoi il est recommandé de prescrire de plus fortes valeurs convexes. C'est notamment atteint lorsqu'on utilise des lentilles cornéennes multifocales forte addition ou l'orthokératologie. En lunette, des microlentilles ou des systèmes optiques permettent d'atteindre également des niveaux de DÉF + efficaces.

Les lentilles doivent être portées selon les recommandations du fabricant et suffisamment longtemps pour engendrer une réaction positive et un contrôle. Des suivis réguliers doivent être faits³³.

L'atropine comme médicament peut être ajoutée puisqu'elle influence la choroïde (épaississement)³⁴ et contribue donc à influencer la réponse oculaire (fibres de la sclère deviennent plus rigides et résistent à l'élongation).

Impact de la myopie sur la santé oculaire

Il est connu que toute myopie peut entraîner une pathologie oculaire². La prévention de ces pathologies est la principale raison de contrôler l'évolution myopique.

	Glaucome	Cataracte sous-capsulaire post	Décollement rétine	Maculopathie myopique
-1,00 à -3,00	2,3	2,1	3,1	2,2
-3,00 à -5,00	3,3	3,1	9,0	9,7
-5,00 à -7,00	3,3	5,5	21,5	40,6
>-7,00	--	--	44,2	126,8

Les pathologies décrites prennent un contexte particulier en présence de myopie:

La cataracte du patient grand myope se développe à un plus jeune âge et se différencie de la cataracte sénile standard. Il s'agit d'une cataracte sous-capsulaire postérieure, très dérangeante visuellement. Bien que traitable par chirurgie, l'intervention revêt un caractère de risque plus élevé que dans le cas d'un non myope (22% de plus pour chaque mm de longueur axiale supérieure à la normale)³⁵.

Le glaucome du patient myope n'est pas de même nature que le glaucome chronique à angle ouvert. Les modifications structurelles générées par l'allongement oculaire peuvent imiter des déficits glaucomeux ou masquer l'évolution du glaucome présent. Il y a donc un grand défi sur le plan du diagnostic et du suivi des patients, d'autant que les techniques d'investigation sont déficientes pour ce type de patients³⁶. Les traitements sont également beaucoup plus complexes en raison de la nature des changements liés à la forte myopie³⁷.

- Les atteintes de la rétine entraînent des conséquences mineures ou majeures, selon la sévérité de l'atteinte et la rapidité de sa prise en charge. Encore ici, le risque d'atteinte et de déchirure s'accroît à mesure que l'œil grandit³⁸. Les longueurs axiales les plus importantes sont donc plus à risque que les autres, bien que tout myope présente un risque accru par rapport aux emmétropes.
- La maculopathie myopique est sans doute la conséquence pathologique la plus importante. Similaire à une dégénérescence maculaire humide, elle peut entraîner un handicap visuel majeur^{39,40}.

Le contrôle de la myopie permet de réduire le risque de ces pathologies et leurs effets négatifs, en limitant la progression de la longueur axiale. Ceci doit concerner tous les myopes car, comme il a été établi, il n'existe pas de niveau «sécuritaire» de myopie.

5.0 Traiter la myopie

Le contrôle de la myopie se fait de plusieurs façons, reconnaissant le côté multifactoriel de cette atteinte. Il n'existe pas une seule méthode qui puisse convenir à tous les enfants et qui à elle seule peut être efficace contre l'apparition ou l'évolution de la myopie. Seul un suivi rigoureux et rapproché du patient permet d'ajuster la stratégie de traitement.

5.1 Traiter le pré-myopie

Les études ont prouvé qu'il est possible d'identifier à l'avance les enfants qui sont les plus susceptibles de développer une myopie. Le tableau suivant⁴¹ décrit le niveau de réfraction suspecte, sous cycloplégie, en fonction de l'âge.

Niveau d'hypermétropie	Âge
$\leq +0,75$	6
$\leq +0,50$	7-8
$\leq +0,25$	9-10
Emmétropie ou myopie	11

Tout enfant qui présenterait une hypermétropie inférieure à ces niveaux est considéré comme à fort risque de développer une myopie dans les deux ans suivants. De même, tout enfant chez qui la progression de la longueur axiale est déterminée comme excédant la croissance normale d'un emmétrope est considéré comme pré-myope⁴².

Il existe des moyens d'intervenir chez ces pré-myopes afin de retarder l'évolution de la myopie et de réduire les risques pathologiques qui y sont associés.

A. Exposition à la lumière du jour.

Méthode efficace en prévention⁴³

- Moins évident comme facteur bénéfique une fois la myopie installée.
- Le port de lunettes solaires ne réduit pas le bénéfice de cette exposition⁴⁴.
- Il y a une dose-réponse associée à cette exposition : le bénéfice est proportionnel au temps passé à l'extérieur⁴⁵.
- Une exposition de 2 h par jour (14 h/semaine) peut être considérée comme optimale⁴⁶.
- Elle permet même de compenser, en partie, l'effet détriminaire des écrans⁴⁷.

B. Travail au près

- Des méta-analyses indiquent que le travail en vision rapprochée soumet le système visuel à un stress qui peut constituer un risque de myopisation ou de progression myopique, autant chez l'enfant que chez l'adulte^{48,49}.
- Le travail au près prolongé est donc considéré comme un facteur de risque important de myopisation et d'évolution myopique⁵⁰.
- Les téléphones et tablettes sont consultés à des distances inférieures à 32 cm.

- En ce sens, ce n'est pas l'usage de l'écran lui-même qui est en jeu, mais bien la manière de l'utiliser (voir point suivant).
- Rôle des professionnels pour apprendre ces bonnes habitudes de lecture aux parents et aux enfants.

C. Écrans

- Les écrans en soi ne sont pas nuisibles, mais c'est bien l'usage qu'on en fait.
- Même un usage limité, 20 minutes de consultation d'un téléphone intelligent, est associé à un risque accru de myopie⁵¹.
- La distance d'observation a été traitée.
- Le travail sur écran limite les pauses que l'on pourrait observer naturellement à la lecture d'un livre par exemple. Il y a donc différence selon le médium utilisé pour lire ou apprendre⁵².
- La règle du 20-20-20 (pause de 20 sec - aux 20 minutes, en regardant à 20 pieds) n'est pas utile. Il faut une pause de 5 minutes par heure pour détendre suffisamment le système visuel⁵³.
- L'OMS indique que tout bébé de 0 à 2 ans ne devrait JAMAIS être exposé aux écrans; avant 5 ans, l'usage des écrans doit être limité à 1 h/jour⁵⁴.
- Encore ici, le professionnel de la santé doit informer les parents de ces réalités.

D. Nutrition

- Nouveau champ de recherche
- L'obésité infantile est un facteur qui peut favoriser la myopie⁵⁵.
- L'obésité peut créer une résistance à l'insuline et donc favoriser la myopie⁵⁶. En effet, l'insuline joue un rôle important dans la transmission des biomodulateurs dont nous avons parlé⁵⁷ et influence également la réaction du cristallin durant l'emmétropisation.
- L'éducation des parents et des jeunes patients au sujet d'une alimentation saine doit faire partie du discours du professionnel de la santé.

E. Poussée de croissance

- Une poussée de croissance est reconnue comme facteur de risque de myopisation⁵⁸. Tout changement trop rapide de la longueur axiale empêche le système optique de s'ajuster.

F. Anomalie de la vision binoculaire⁵⁹

- Certaines anomalies de la vision binoculaire contribuent à l'apparition de la myopie (par exemple: fort décalage accommodatif).
- Certaines autres contribuent davantage à son évolution (excès de convergence, exotropie intermittente).
- L'évaluation et le traitement des anomalies de la vision binoculaire font partie intégrante d'une approche rationnelle du diagnostic et de la prise en charge de la myopie, tel que recommandé par un groupe d'experts⁶⁰.

5.2 Identifier les facteurs de risque — non modifiables

Les facteurs de risque suivants sont non modifiables, mais doivent interpeller les professionnels de la santé. La présence de ces facteurs permet de considérer l'enfant ou le patient comme myope potentiel ou un myope dont la condition évoluera rapidement⁶¹. Dans tous les cas, les stratégies de contrôle doivent être adaptées afin de contrôler l'évolution myopique.

d. Âge⁶²

- i. Toute myopie qui apparaît avant 10 ans est considérée comme évoluant rapidement.

e. Ethnie⁶²

- i. Les patients d'origine asiatique présentent un risque plus élevé de myopie que les Caucasiens ou autres origines ethniques.

f. Hérité/Génétique⁶³

- i. Les enfants qui ont un parent myope sont plus à risque de myopisation. Ce risque augmente si l'autre parent est également myope.
- ii. Lorsque les parents et les grands-parents sont myopes, le risque de l'enfant de devenir myope est presque de 100%.
- iii. La présence d'une forte myopie chez les parents ou les grands-parents est un facteur de risque de forte myopie chez l'enfant.
- iv. La génétique ne compte toutefois que pour 30% au maximum de la myopisation. L'environnement dans lequel l'enfant évolue y contribue davantage.

g. Sexe à la naissance⁶⁴

- i. La myopie progresse plus rapidement chez les filles, notamment parce que leur croissance physique est plus rapide en général.

6.0 Traiter le myope confirmé

La stratégie de traitement repose sur une approche rigoureuse et personnalisée. Il n'existe pas d'approche unique pour tous les myopes. Les stratégies doivent englober : l'environnement dans lequel évolue le myope, la réfraction

de base et son évolution, les caractéristiques du patient, les moyens optiques portés, l'ajout de traitement secondaire et l'observance. C'est une approche complexe qui ne peut pas se limiter à un seul élément.

Les étapes importantes sont⁶⁵ :

- 1) Confirmer le diagnostic de la myopie par examen sous cycloplégie.
- 2) Traiter toute anomalie significative de vision binoculaire qui pourrait contribuer à son évolution.
- 3) Selon l'âge du patient et sa condition oculovisuelle, déterminer le type de stratégie à adopter.
- 4) La longueur axiale initiale du patient (première visite) relativement à son âge détermine l'intensité du traitement.
- 5) Si on veut augmenter l'intensité du traitement ou si on constate que la myopie évolue plus que prévu, il est possible d'ajouter l'atropine à faible dose comme élément.

7.0 Produits optiques de contrôle de myopie

Tous les produits optiques utilisés pour contrôler la myopie partagent les caractéristiques suivantes :

- Assurent une mise à foyer en vision centrale (VL).
- Assurent une défocalisation qui joue sur la périphérie rétinienne.

Certains sont conçus spécifiquement pour le contrôle de la myopie, d'autres sont utilisés d'une autre manière que celle indiquée sur l'étiquette, comme cela se fait couramment en médecine ou en soins oculaires.

7.1 Verres de lunettes

Le Canada est un des rares pays à travers le monde qui a accès aux principaux designs de verres de lunettes anti-myopie. Le tableau suivant⁶⁶ résume les caractéristiques de ces designs et leur relative efficacité.

Options de verres de lunettes pour le contrôle de la myopie						
Type	Cie	Design	Études cliniques	Variation long. axiale (part./contrôle)	Variation Rx	Efficacité
DIMS	Hoya	Zone centrale de 9 mm entourée d'une zone de 33 mm de micro-lentille de +3,50 D (ratio 50-50)	6 ans	An 1 : 0,10/0,32 An 3 : 0,31/s.o. An 6 : 0,60/s.o.	-0,18/-0,58 -0,53/s.o. -0,95/s.o.	Élevée
HALT	Essilor	Zone centrale de 9 mm entourée de 11 anneaux de lentille hautement asphérique (50-50), avec puissance de +3,5 à +6,0 D. Distribution et puissance varient en fonction de la correction myopique	3 ans	An 1 : 0,12/0,36 An 3 : 0,49/0,98	-0,25/-0,82 -1,00/-2,05	Élevée

Options de verres de lunettes pour le contrôle de la myopie

DOT	Sight Glass	Zone centrale de 5 mm entourée de diffuseurs microscopiques translucides de 0,014 mm de diamètre sur toute la surface	4 ans	An 1 : 0,15/0,30 An 3 : 0,59/0,72	-0,14/-0,54 -0,83/-1,16	Modérée
CARE	Zeiss	A : zone centrale de 7 mm entourée de microcylindres générant +4 D (âge < 10 ans) B : zone de 9 mm entourée de microcylindres de +3,75 D (âge > 10 ans)	1 an (prototype — pas produit final)	An 1 : 0,26/0,36	-0,56/-0,71	Faible
MDPL	IOT	Zone centrale de 7 mm – Zone de défocalisation asymétrique (temporal +1,87 D/nasal +1,50 D/ inférieur +2 D/ supérieur - aucun	1 an	0,14/0,23	-0,25/-0,36	Faible
Perifocal Mycon Myorelax	Rodenstock et autres	Zone centrale de 10 mm avec deux zones de défocalisation asymétrique (+2,50 @ 25mm temp; +2,00 @ 25 mm nasal)	4 ans	Résultats de la seule étude publiée non crédibles; Plusieurs éléments douteux		Non recommandé — en attente d'autres données plus crédibles

Il existe aussi des études qui prouvent que certains types de verres de lunettes NE SONT PAS efficaces⁶⁷:

- Verres progressifs standard
- Verres bifocaux standard

À l'exception de cas très spécifiques (forte éso au près avec un fort décalage accommodatif): alors un verre bifocal ou progressif doté de prismes peut être considéré. Ceci étant, les verres modernes anti-myopie sont préférables et, au besoin, peuvent être prescrits avec prismes.

7.2 Lentilles cornéennes

Deux types de lentilles anti-myopie peuvent être prescrites. L'orthokératologie est reconnue depuis longtemps comme moyen efficace de contrôler la progression myopique⁶⁸. Ses designs évoluent et on voit apparaître maintenant des designs destinés au contrôle de la myopie qui s'éloignent un peu des designs standard^{69,70}, développés pour la correction myopique. L'efficacité des designs spécifiques au contrôle de la myopie est plus élevée. Cela s'explique par le fait que les designs faits pour la correction de la myopie tendent à adopter de larges zones optiques afin de repousser la zone de défocalisation en dehors de la pupille, pour éviter la perception de halos et d'éblouissement. Cela est contraire à une gestion de la myopie où l'on veut concentrer les rayons de défocalisation dans la pupille (minimum 60% de l'aire pupillaire couverte). C'est pourquoi il faut recourir à des zones centrales plus petites. Certains designs incorporent déjà ce type de zone réduite (par exemple: Dreamlens).

D'autres ont introduit cette solution de rechange récemment, comme dans le cas de la CRT. Cela étant, dans ce dernier cas, le fait que la lentille repose sur un design de tangente ne permet pas une traduction directe de la zone optique réduite sur la cornée. Il faut donc confirmer par la topographie que la zone réduite permet effectivement de couvrir adéquatement la pupille par la défocalisation. À défaut, un autre design doit être envisagé.

La majorité des lentilles OK doivent aussi être prescrites avec des périphéries toriques. Il est assez simple d'en déterminer la nécessité. L'analyse de la topographie, au rayon de 7 mm, est cruciale. En utilisant la carte d'élévation, une différence de 25 microns ou plus entre les méridiens principaux indique le besoin de recourir à un design torique. De même, la présence d'un astigmatisme cornéen limbe à limbe ne laisse pas de doute sur la nécessité d'adopter des périphéries toriques.

L'enjeu principal avec l'orthokératologie demeure l'hygiène, considérant le port de nuit de la lentille. Des instructions claires, bannir l'exposition à l'eau du robinet pour rincer la lentille ou l'étui, et des suivis réguliers du patient font de l'orthokératologie une méthode aussi sécuritaire que le port de lentilles cornéennes de jour.

Le second type de lentilles cornéennes est constitué de lentilles souples, dont la majorité est à usage unique (1 jour). Le tableau de la page suivante⁶⁶ résume leurs caractéristiques et leur efficacité relative.

Type	Cie	Matériau	Paramètres	Design
MiSight	Cooper	Omafilcon A	8,7/14,2 -0,50 à -7 D	Optique double focalisation au centre entourée d'un premier anneau de défocalisation, suivi d'une zone VL et d'un deuxième anneau de défocalisation. Diamètre de 3,4 mm/4,8/6,8/8,8 mm.
Ability 1 Day	J&J	Senofilcon A	7,9/13,8 -0,25 à -8 D	Nouveau design qui comprend une zone de défocalisation de puissance non coaxiale de +7 D à 6 mm. Zone de puissance optimisée de +10, centrale, de diamètre de 0,79 mm.
Naturalvue	VTI Technology	Etafilcon A	8,3/14,5 +4 D à -12,25 D	Design non monotone, basé sur optique caténaire. Il génère une augmentation de puissance convexe presque immédiate (< 0,5 mm) qui atteint un max de puissance (+3,38 D) à un rayon de 2,6 mm. Crée un effet de trou sténopéique. Ensuite la puissance + se réduit. Malgré ce qu'en dit le fabricant, ce n'est pas un design de type EDOF.
Biofinity MF	Cooper Vision	Comfilcon A	8,6/14,0 +6 D à -8 D Design D (+1,50 à +2,50 D add.)	Zone centrale de 1,5 mm — Augmentation de +1,5 à +2 D sur un rayon de 1,5 à 2 mm suivants. L'addition est maintenue jusqu'à 3,8 mm. Utilisée surtout chez les jeunes adultes. NOTER : le profil de puissance dénote une sous-corrrection de 0,50 D par rapport à la puissance inscrite (une -3,00 est dans les faits une -2,50. Demande donc souvent une surcorrection myopique).
EDOF	Plusieurs distributeurs	Silicone Hydrogel	8,4/14,2 +5 D à -12 D 3 add.	Manipulation des aberrations d'ordre supérieur pour créer un profil optique qui étend la plage de focalisation au près. Le signal optique alterne entre l'avant et l'arrière de la rétine.

Performance des lentilles souples

Lentille	Durée	Variation LA			Variation Rx			Efficacité
		Test	Contrôle	Diff.	Test	Contrôle	Test	
Ability	6	0,08	0,19	-0,11	-0,12	-0,35	-0,13	Élevée
Mylo (EDOF)	6	0,11	0,17	-0,06	-0,13	-0,29	-0,16	Faible
MiSight	12	0,09	0,24	-0,15	-0,18	-0,58	-0,40	Haute
Naturalvue	12	0,12	0,29	-0,17	-0,18	-0,59	-0,41	Haute
EDOF	12	0,19	0,34	-0,15	-0,34	-0,57	-0,23	Faible
Biofinity	36	0,42	0,66	-0,24	-0,60	-1,05	-0,55	Faible
EDOF	36	0,55	0,97	-0,42	-0,90	-1,54	-0,54	Faible
MiSight	36	0,30	0,62	-0,32	-0,50	-1,25	-0,75	Élevée

8.0 Produits pharmacologiques

Plusieurs molécules ont été considérées pour le contrôle de la myopie, soit en monothérapie ou en combinaison avec des produits optiques.

8.1 Atropine MONOTHÉRAPIE

Plusieurs études ont été effectuées à ce sujet et, en monothérapie, l'approche hollandaise fait office de référence⁷¹:

- Prescrire atropine 0,5% pour tout patient atteignant 75 percentile ou plus sur la charte de Tideman⁷².

Rx appoint de lunettes progressives (add +1,75 D) photochromiques pour compenser les effets de photophobie et la réduction de l'accommodation générée à cette dose d'atropine.

La médication doit être réduite en palier lorsque l'on envisage de cesser le traitement.

- Prescrire atropine 0,05% pour tout autre patient sous 75 percentile.

Rx appoint (photochromique, prog.) au besoin, selon symptômes, rarement utilisés.

La médication doit aussi être réduite en palier.

L'étude LAMP⁷³ a prouvé qu'en monothérapie, il existait aussi une dose-réponse: la concentration de 0,05% est beaucoup plus efficace en contrôle que la 0,01%. Ceci étant, la 0,05% n'est pas suffisante pour assurer un bon contrôle chez les jeunes de moins de 10 ans chez qui la myopie progresse très rapidement.

Tout traitement sous atropine doit être poursuivi jusqu'à stabilité de la longueur axiale (croissance max de 0,05 mm par année deux années de suite, ou absence d'élongation 2 ans de suite) ou jusqu'à l'âge de 16 ans.

8.2 Atropine – COMBINÉE

En thérapie combinée, l'atropine 0,05% est aussi la molécule de choix pour les plus jeunes patients (< 12 ans). Cette concentration peut être ramenée à 0,025% chez les plus âgés. D'une part, elle est mieux tolérée (photophobie et accommodation) et l'intensité du contrôle peut être réduite (chez les plus âgés, la myopie progresse moins vite que chez les plus jeunes).

9.0 Efficacité des traitements

La vaste majorité des traitements qui sont prescrits en contrôle de myopie ont fait l'objet d'études scientifiques randomisées sur plusieurs années. Ces études sont publiées dans des revues avec comité de lecture et font l'objet d'une rigueur scientifique qu'on ne peut pas remettre en cause.

Par exemple :

- Lentille MiSight de Cooper Vision: données sur une période de 6 ans prouvant un ralentissement significatif de la myopie⁷⁴.
- Verre Miyosmart de Hoya: données sur 6 ans prouvant leur efficacité⁷⁵.

Ceci étant, les méta-analyses indiquent qu'il n'existe pas une méthode de choix. Il faut adapter la méthode à l'enfant en tenant compte de sa condition, ses préférences, le budget, etc. Toutes les méthodes, si elles sont bien prescrites et si le patient respecte leur usage (observance), démontrent une efficacité similaire autour de 60% de ralentissement de la croissance naturelle de l'œil myope. Ceci n'est pas banal!

L'ajout de l'atropine à faible dose à ces moyens optiques permet d'augmenter l'efficacité des traitements⁷⁶, pour atteindre plus de 80% de contrôle dans la majorité des cas.

En effet, il a été démontré que si on réduit d'une seule dioptrie la progression myopique d'un enfant, on réduit alors de 40% le risque de maculopathie⁷⁷, pathologie cécitante! Il y a très peu d'initiatives aussi performantes en matière de prévention en santé publique.

A contrario, ne rien faire et prescrire des lunettes simple vision revient à encourager l'œil à s'allonger, la myopie à progresser rapidement et les pathologies à se développer dans le futur. Ce serait comme donner un régime riche en sucre à un diabétique ou un paquet de cigarettes à un patient asthmatique!

Conclusion

Le contrôle de la myopie est devenu un standard de pratique. Comprendre d'où la myopie provient, il devient plus facile d'adapter la stratégie de contrôle à chaque enfant. Il est important de travailler autant sur les facteurs externes (jouer dehors, distance de vision de près, temps d'écran, etc.) que sur les facteurs optiques.

À ce titre, les stratégies sont toutes similairement efficaces bien que certains produits se démarquent des autres. Certains sont à éviter. C'est là que l'importance de la recommandation du professionnel entre en jeu. 



RÉFÉRENCES

1. Organization WH. The impact of myopia and high myopia: 2016 [cité le October 2019 2019]. Disponible: <https://www.who.int/blindness/causes/MyopiaReportforWeb.pdf>
2. Flitcroft DI. The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology. *Prog Retin Eye Res.* 2012;31(6):622-60. doi 10.1016/j.preteyeres.2012.06.004.
3. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology.* 2016;123(5):1036-42. doi 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
4. Organization WH. World report on Vision. 2019.
5. Hendicott P, Block SS. How the World Council of Optometry produced new guidelines for myopia management. *Community eye health.* 2022;35(117):21-2.
6. Strabismus WSoPOa. Myopia consensus Statement: 2023;. Disponible: <https://www.wspos.org/swdcore/uploads/WSPoS-Myopia-Consensus-Statement-2023-1.pdf>
7. Optometrists CA. CAO Position Statement on Myopia Management: 2022;. Disponible: <https://opto.ca/sites/default/files/resources/documents/CAO%20Position%20Statement%20on%20Myopia%20Management%202022.pdf>
8. Taff S. The optician's role in Myopia Management. *Eyecare Business.* 2022;36(June 2022):52-4.
9. Ekdawi NS. Refractive Development: American Academy of Ophthalmology- education; 2018 [2024 July]. Disponible: <https://www.aao.org/education/disease-review/refractive-development>
10. Mayer DL, Hansen RM, Moore BD, Kim S, Fulton AB. Cycloplegic refractions in healthy children aged 1 through 48 months. *Arch Ophthalmol.* 2001;119(11):1625-8. doi 10.1001/archophth.119.11.1625.
11. Wallman J, Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron.* 2004;43(4):447-68. doi 10.1016/j.neuron.2004.08.008.
12. Smith EL, 3rd, Hung LF, Huang J, Blasdel TL, Humbird TL, Bockhorst KH. Effects of optical defocus on refractive development in monkeys: evidence for local, regionally selective mechanisms. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51(8):3864-73. doi 10.1167/iovs.09-4969.
13. Erdinest N, London N, Lavy I, Berkow D, Landau D, Morad Y, Levinger N. Peripheral Defocus and Myopia Management: A Mini-Review. *Korean J Ophthalmol.* 2023;37(1):70-81. doi 10.3341/kjo.2022.0125.
14. Smith EL, 3rd, Hung LF, Huang J, Arumugam B. Effects of local myopic defocus on refractive development in monkeys. *Optom Vis Sci.* 2013;90(11):1176-86. doi 10.1097/0px.000000000000038.

15. Zhang Y, Phan E, Wildsoet CF. Retinal Defocus and Form-Deprivation Exposure Duration Affects RPE BMP Gene Expression. *Sci Rep.* 2019;9(1):7332. doi 10.1038/s41598-019-43574-z.
16. Sander BP, Collins MJ, Read SA. The interaction between homatropine and optical blur on choroidal thickness. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2018;38(3):257-65. doi 10.1111/opo.12450.
17. Lau JK, Vincent SJ, Cheung S-W, Cho P. Higher-Order Aberrations and Axial Elongation in Myopic Children Treated With Orthokeratology. *Investigative Ophthalmology & Visual Science.* 2020;61(2):22-. doi 10.1167/iovs.61.2.22.
18. Brown DM, Mazade R, Clarkson-Townsend D, Hogan K, Datta Roy PM, Pardue MT. Candidate pathways for retina to scleral signaling in refractive eye growth. *Exp Eye Res.* 2022;219:109071. doi 10.1016/j.exer.2022.109071.
19. Harper AR, Summers JA. The dynamic sclera: extracellular matrix remodeling in normal ocular growth and myopia development. *Exp Eye Res.* 2015;133:100-11. doi 10.1016/j.exer.2014.07.015.
20. Tse DY, To CH. Graded competing regional myopic and hyperopic defocus produce summated emmetropization set points in chick. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(11):8056-62. doi 10.1167/iovs.10-5207.
21. Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Giannoni AG, et al. Effect of High Add Power, Medium Add Power, or Single-Vision Contact Lenses on Myopia Progression in Children: The BLINK Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2020;324(6):571-80. doi 10.1001/jama.2020.10834%JAMA.
22. Zhong Y, Chen Z, Xue F, Zhou J, Niu L, Zhou X. Corneal power change is predictive of myopia progression in orthokeratology. *Optom Vis Sci.* 2014;91(4):404-11. doi 10.1097/OPX.000000000000183.
23. Yam JC, Zhang XJ, Zhang Y, Wang YM, Tang SM, Li FF, et al. Three-Year Clinical Trial of Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Continued Versus Washout: Phase 3 Report. *Ophthalmology.* 2022;129(3):308-21. doi 10.1016/j.ophtha.2021.10.002.
24. Berntsen DA, Barr CD, Mutti DO, Zadnik K. Peripheral defocus and myopia progression in myopic children randomly assigned to wear single vision and progressive addition lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(8):5761-70. doi 10.1167/iovs.13-11904.
25. Boote C, Sigal IA, Grytz R, Hua Y, Nguyen TD, Girard MJA. Scleral structure and biomechanics. *Prog Retin Eye Res.* 2020;74:100773. doi 10.1016/j.preteyeres.2019.100773.
26. Charman WN, Radhakrishnan H. Peripheral refraction and the development of refractive error: a review. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2010;30(4):321-38. doi 10.1111/j.1475-1313.2010.00746.x.
27. Smith Iii EL, Arumugam B, Hung LF, She Z, Beach K, Sankaridurg P. Eccentricity-dependent effects of simultaneous competing defocus on emmetropization in infant rhesus monkeys. *Vision Res.* 2020;177:32-40. doi 10.1016/j.visres.2020.08.003.
28. Boily L, Michaud L, Garon ML, Marcotte R. Effects of Optical Zone Variation of High-Addition Multifocal Contact Lenses on the Global Flash Multifocal Electroretinography. *Eye Contact Lens.* 2024;50(7):315-20. doi 10.1097/icl.0000000000001099.
29. Arends M, Biegstraaten M, Wanner C, Sirrs S, Mehta A, Elliott PM, et al. Agalsidase alfa versus agalsidase beta for the treatment of Fabry disease: an international cohort study. *J Med Genet.* 2018;55(5):351-8. doi 10.1136/jmedgenet-2017-104863.
30. Logan NS, Wolffsohn JS. Role of un-correction, under-correction and over-correction of myopia as a strategy for slowing myopic progression. *Clin Exp Optom.* 2020;103(2):133-7. doi 10.1111/cxo.12978.
31. Banerjee S, Horton J. CADTH Health Technology Review. Lenses and Spectacles to Prevent Myopia Worsening in Children. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health Copyright © 2021 Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health.; 2021.
32. Mutti DO, Sinnott LT, Berntsen DA, Jones-Jordan LA, Orr DJ, Walline JJ. The Effect of Multifocal Soft Contact Lens Wear on Axial and Peripheral Eye Elongation in the BLINK Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2022;63(10):17. doi 10.1167/iovs.63.10.17.
33. Verkicharla PK, Thakur S, Kekunnaya R, Dhakal R, Manoharan MK, Gupta SK, et al. The "IMPACT" myopia management guidelines. *Indian J Ophthalmol.* 2023;71(7):2882-4. doi 10.4103/ijo.ijo_744_23.
34. Chiang ST, Turnbull PRK, Phillips JR. Additive effect of atropine eye drops and short-term retinal defocus on choroidal thickness in children with myopia. *Sci Rep.* 2020;10(1):18310. doi 10.1038/s41598-020-75342-9.
35. Fesharaki H, Peyman A, Rowshandel M, Peyman M, Alizadeh P, Akhlaghi M, Ashtari A. A comparative study of complications of cataract surgery with phacoemulsification in eyes with high and normal axial length. *Adv Biomed Res.* 2012;1:67. doi 10.4103/2277-9175.102971.
36. Sun MT, Tran M, Singh K, Chang R, Wang H, Sun Y. Glaucoma and Myopia: Diagnostic Challenges. *Biomolecules.* 2023;13(3). doi 10.3390/biom13030562.
37. Vinod K, Salim S. Addressing Glaucoma in Myopic Eyes: Diagnostic and Surgical Challenges. *Bioengineering (Basel).* 2023;10(11). doi 10.3390/bioengineering1011260.
38. Williams K, Hammond C. High myopia and its risks. *Community eye health.* 2019;32(105):5-6.
39. Bullimore MA, Brennan NA. The underestimated role of myopia in uncorrectable visual impairment in the United States. *Sci Rep.* 2023;13(1):15283. doi 10.1038/s41598-023-42108-y.
40. Ye L, Chen Q, Hu G, Xie J, Lv H, Shi Y, et al. Distribution and association of visual impairment with myopic maculopathy across age groups among highly myopic eyes - based on the new classification system (ATN). *Acta Ophthalmol.* 2022;100(4):e957-e67. doi 10.1111/aos.15020.
41. Zadnik K, Sinnott LT, Cotter SA, Jones-Jordan LA, Kleinstein RN, Manny RE, et al. Prediction of Juvenile-Onset Myopia. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(6):683-9. doi 10.1001/jamaophthalmol.2015.0471.
42. Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48(6):2510-9. doi 10.1167/iovs.06-0562.
43. Lingham G, Yazar S, Lucas RM, Milne E, Hewitt AW, Hammond CJ, et al. Time spent outdoors in childhood is associated with reduced risk of myopia as an adult. *Sci Rep.* 2021;11(1):6337. doi 10.1038/s41598-021-85825-y.
44. Lanca C, Teo A, Vivagandan A, Htoon HM, Najjar RP, Spiegel DP, et al. The Effects of Different Outdoor Environments, Sunglasses and Hats on Light Levels: Implications for Myopia Prevention. *Translational vision science & technology.* 2019;8(4):7-. doi 10.1167/tvst.8.4.7.
45. Ho CL, Wu WF, Liou YM. Dose-Response Relationship of Outdoor Exposure and Myopia Indicators: A Systematic Review and Meta-Analysis of Various Research Methods. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(14). doi 10.3390/ijerph16142595.
46. Yang Y-C, Hsu N-W, Wang C-Y, Shyong M-P, Tsai D-C. The Prevalence Trend of Myopia after Promoting Outdoor Activity among Preschoolers, 2014-2019: A Serial Cross-sectional Study in Yilan, Taiwan. *Investigative Ophthalmology & Visual Science.* 2021;62(8):2881-.

47. Enthoven CA, Tideman JW, Polling JR, Yang-Huang J, Raat H, Klaver CCW. The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study. *Prev Med*. 2020;132:105988. doi 10.1016/j.ypmed.2020.105988.
48. Karthikeyan SK, Ashwini DL, Priyanka M, Nayak A, Biswas S. Physical activity, time spent outdoors, and near work in relation to myopia prevalence, incidence, and progression: An overview of systematic reviews and meta-analyses. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(3):728-39. doi 10.4103/ijoo.IJO_1564_21.
49. Dutheil F, Queslati T, Delamarre L, Castanon J, Maurin C, Chiambaretta F, et al. Myopia and Near Work: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1). doi 10.3390/ijerph20010875.
50. Pärssinen O, Lassila E, Kauppinen M. Associations of Children's Close Reading Distance and Time Spent Indoors with Myopia, Based on Parental Questionnaire. *Children (Basel)*. 2022;9(5). doi 10.3390/children9050632.
51. Enthoven CA, Polling JR, Verzijden T, Tideman JW, Al-Jaffar N, Jansen PW, et al. Smartphone Use Associated with Refractive Error in Teenagers: The Myopia App Study. *Ophthalmology*. 2021;128(12):1681-8. doi 10.1016/j.ophtha.2021.06.016.
52. Read SA, Alonso-Caneiro D, Hoseini-Yazdi H, Lin YK, Pham TTM, Sy RI, et al. Objective Measures of Gaze Behaviors and the Visual Environment during Near-Work Tasks in Young Adult Myopes and Emmetropes. *Translational vision science & technology*. 2023;12(11):18-. doi 10.1167/tvst.12.11.18.
53. Pucker AD, Gawne TJ. Fighting Myopia with Intermittent Nearwork Breaks: 20 Seconds Every 20 Minutes Might Not Be Enough Time. *Optom Vis Sci*. 2023;100(1):31-2. doi 10.1097/OPX.0000000000001965.
54. Organization WH. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva 2019.
55. Lee S, Lee HJ, Lee KG, Kim J. Obesity and high myopia in children and adolescents: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*. 2022;17(3):e0265317. doi 10.1371/journal.pone.0265317.
56. Galvis V, López-Jaramillo P, Tello A, Castellanos-Castellanos YA, Camacho PA, Cohen DD, et al. Is myopia another clinical manifestation of insulin resistance? *Med Hypotheses*. 2016;90:32-40. doi 10.1016/j.mehy.2016.02.006.
57. Yang J, Ouyang X, Fu H, Hou X, Liu Y, Xie Y, et al. Advances in biomedical study of the myopia-related signaling pathways and mechanisms. *Biomed Pharmacother*. 2022;145:112472. doi 10.1016/j.biopha.2021.112472.
58. Tao L, Wang C, Peng Y, Xu M, Wan M, Lou J, Yu X. Correlation Between Increase of Axial Length and Height Growth in Chinese School-Age Children. *Front Public Health*. 2021;9:817882. doi 10.3389/fpubh.2021.817882.
59. Logan NS, Radhakrishnan H, Cruickshank FE, Allen PM, Bandela PK, Davies LN, et al. IMI Accommodation and Binocular Vision in Myopia Development and Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):4. doi 10.1167/iovs.62.5.4.
60. Tapasztó B, Flitcroft DI, Aclimandos WA, Jonas JB, De Faber JHN, Nagy ZZ, et al. Myopia management algorithm. Annexe to the article titled Update and guidance on management of myopia. European Society of Ophthalmology in cooperation with International Myopia Institute. *Eur J Ophthalmol*. 2023;11206721231219532. doi 10.1177/11206721231219532.
61. Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA, Tideman JW, Yam JC, Lan W, et al. IMI Risk Factors for Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):3. doi 10.1167/iovs.62.5.3.
62. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Chu RH, Cotter SA, Kleinstein RN, Manny RE, et al. Myopia Progression as a Function of Sex, Age, and Ethnicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(10):36. doi 10.1167/iovs.62.10.36.
63. Tedja MS, Haarman AEG, Meester-Smoor MA, Kaprio J, Mackey DA, Guggenheim JA, et al. IMI - Myopia Genetics Report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M89-m105. doi 10.1167/iovs.18-25965.
64. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Manny RE, Cotter SA, Kleinstein RN, Mutti DO, et al. Early childhood refractive error and parental history of myopia as predictors of myopia. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(1):115-21. doi 10.1167/iovs.08-3210.
65. Michaud L, Simard P, Marcotte-Collard R, Ouzzani M, Sinnott LT. The Montreal Experience: A Retrospective Study Part I—Basic Principles and Treatment Algorithm. 2021;11(16):7455.
66. Michaud L. Myopia management: putting theory into practice. *Rev Optom*. 2024(June 2024):36-47.
67. Jonas JB, Ang M, Cho P, Guggenheim JA, He MG, Jong M, et al. IMI Prevention of Myopia and Its Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):6. doi 10.1167/iovs.62.5.6.
68. Li X, Xu M, San S, Bian L, Li H. Orthokeratology in controlling myopia of children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Ophthalmol*. 2023;23(1):441. doi 10.1186/s12886-023-03175-x.
69. Guo B, Cheung SW, Kojima R, Cho P. One-year results of the Variation of Orthokeratology Lens Treatment Zone (VOLTZ) Study: a prospective randomised clinical trial. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2021;41(4):702-14. doi 10.1111/opo.12834.
70. Queirós A, Beaujeux P, Bloise L, Chaume A, Colliot JP, Proust DP, et al. Assessment of the Clinical Effectiveness of DRL Orthokeratology Lenses vs. Single-Vision Spectacles in Controlling the Progression of Myopia in Children and Teenagers: 2 Year Retrospective Study. *Children (Basel)*. 2023;10(2). doi 10.3390/children10020402.
71. Klaver C, Polling JR. Myopia management in the Netherlands. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2020;40(2):230-40. doi 10.1111/opo.12676.
72. Tideman JW, Polling JR, Vingerling JR, Jaddoe VWV, Williams C, Guggenheim JA, Klaver CCW. Axial length growth and the risk of developing myopia in European children. *Acta Ophthalmol*. 2018;96(3):301-9. doi 10.1111/aos.13603.
73. Zhang XJ, Zhang Y, Yip BHK, Kam KW, Tang F, Ling X, et al. Five-Year Clinical Trial of the Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Phase 4 Report. *Ophthalmology*. 2024. doi 10.1016/j.ophtha.2024.03.013.
74. Chamberlain P, Bradley A, Arumugam B, Hammond D, McNally J, Logan NS, 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(3):204-12. doi 10.1097/OPX.0000000000001873.
75. Lam CSY, Tang WC, Zhang HY, Lee PH, Tse DYY, Qi H, et al. Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years. *Sci Rep*. 2023;13(1):5475. doi 10.1038/s41598-023-32700-7.
76. Gao C, Wan S, Zhang Y, Han J. The Efficacy of Atropine Combined With Orthokeratology in Slowing Axial Elongation of Myopia Children: A Meta-Analysis. *Eye Contact Lens*. 2021;47(2):98-103. doi 10.1097/icl.0000000000000746.
77. Bullimore MA, Brennan NA. Myopia Control: Why Each Diopter Matters. *Optom Vis Sci*. 2019;96(6):463-5. doi 10.1097/OPX.0000000000001367.