



AMERICAN ACADEMY
OF OPHTHALMOLOGY®
Protecting Sight. Empowering Lives.

AAO
2020
VIRTUAL

Virtual
Meeting

SESSION « Virtual Meeting » Ophtalmo-pédiatrie

Prévenir la progression de la myopie chez les enfants

Preventing myopia progression in the pediatric patient

Symposium : SA LARSON, TL YOUNG, PL RYCHWALSKI, AK HUTCHINSON, NS EKDAWI et CL BEAUCHAMP



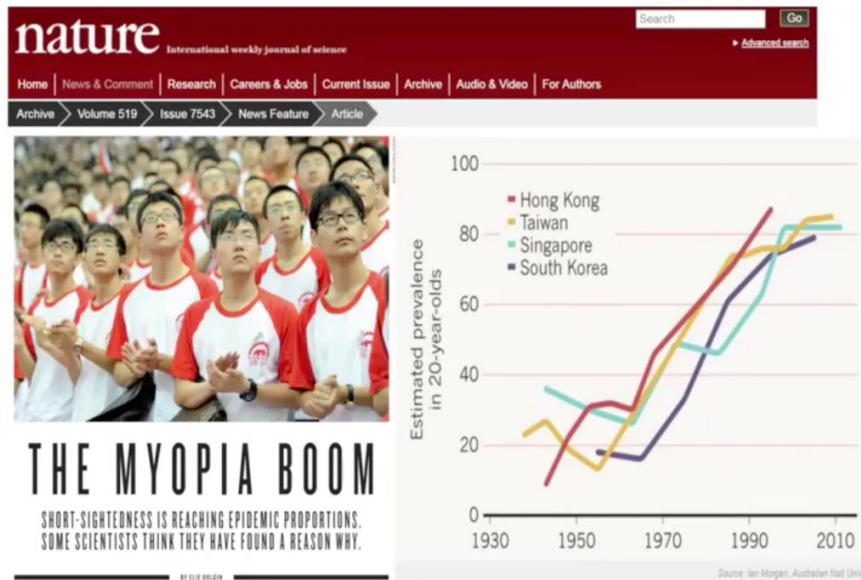
Compte-rendu du
Dr Pierre LEBRANCHU
(Nantes)



AMERICAN ACADEMY
OF OPHTHALMOLOGY®
Protecting Sight. Empowering Lives.

AAO 2020 Virtual
Where All of Ophthalmology Meets®
aao.org/2020 | Nov. 13 - 15

I. Génétiques de la myopie (TL Young)



Epidémiologie :

Prévalence en augmentation

- >80% des jeunes adultes dans les zones urbanisées de l'Asie du Sud Est (Séoul, Hong Kong, Singapour)
- Environ 50% des jeunes adultes en Europe de l'Ouest et aux USA

La myopie est actuellement la 7^{ème} cause de malvoyance aux USA, et l'augmentation de l'incidence est désormais un problème de santé publique, particulièrement en Asie.

Prévenir la progression de la myopie permet de diminuer les complications à long terme

Mécanismes multiples :

- Génétique
- Environnement : (1) exposition à la lumière (2) défocus hypermétropique en périphérie rétinienne

c

Network diagram illustrating relationships between 25 gene sets related to retinal development and morphology. The nodes are colored based on the p-value per meta-gene set (a) or individual gene sets (b & c):

- Dark red: $P < 10^{-7}$
- Red: $P < 10^{-6}$
- Orange: $P < 10^{-5}$
- Yellow: $P < 10^{-4}$
- Light yellow: $P < 10^{-3}$

The thickness of the lines represents Pearson's r between gene sets (B&C), ranging from 0.4 to 0.99.

Gene sets included in the network:

- Absent Photoreceptor Outer Segment
- Retinal Outer Plexiform Layer Morphology
- Retinal Inner Nuclear Morphology
- Retinal Pigment Epithelium Morphology
- Photoreceptor Inner Segment Morphology
- Thin Retinal Outer Plexiform Layer
- Retinal Photoreceptor Layer Morphology
- Retina Morphology
- Photoreceptor Outer Segment Morphology
- Retinal Pigmentation
- Retinal Degeneration
- Cone Electrophysiology
- Retinal Outer Nuclear Morphology
- Thin Retinal Inner Nuclear Layer
- Retinal Development in Camera-type Eye
- Rod Electrophysiology
- Retinal Vascularity Morphology
- Retinal Outer Nuclear Layer Degeneration
- Short Photoreceptor Inner Segment
- Retinal Photoreceptor Morphology
- Disorganized Retinal Layers
- Thin Retinal Outer Nuclear Layer
- Retinal Photoreceptor Degeneration
- Retinal Photoreceptor Cell Number
- Ocular Fundus Morphology
- Eye Electrophysiology

➔ Les récentes analyses génétiques mettent en avant le rôle de la transmission du signal lumineux dans la rétine comme pouvant guider les erreurs réfractives. Les gènes identifiés interviennent dans de multiples mécanismes : neurotransmission synaptique des cônes et des bâtonnets, morphologie du segment antérieur ou l'angiogénèse

II. Prévenir la myopie : activités en extérieur (NS Ekdawi)

Effet du temps passé à l'extérieur :

La diminution de l'incidence de la myopie semble corrélée à la durée des activités extérieures de l'enfant

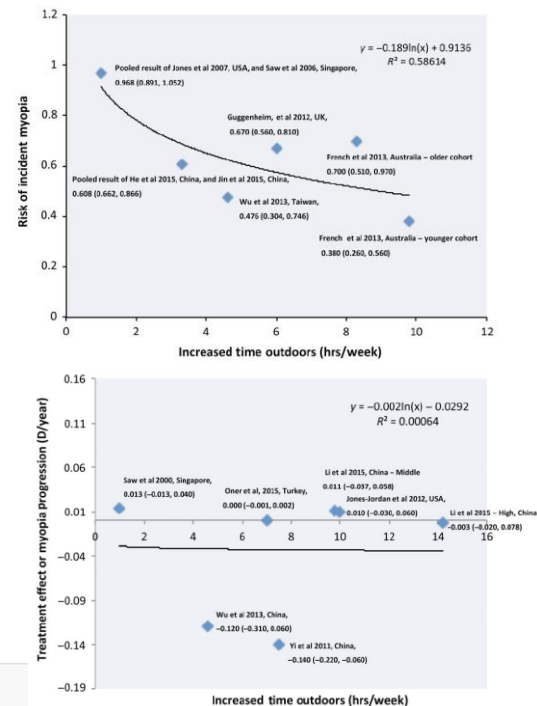
- Augmentation de 40 min / j = baisse d'incidence de 23%
- Augmentation de 80 min / j = baisse d'incidence de 50%

Cet effet est indépendant de l'activité réalisée

Une fois la myopie déclenchée, l'effet est faible (nul?) sur le ralentissement de la myopie

Mode d'action : intensité lumineuse ?

La dopamine est un neurotransmetteur intervenant dans le développement rétinien, la transmission du signal visuel et le développement réfractif. L'intensité lumineuse augmente sa sécrétion et freine le développement de la myopie dans les études chez l'animal, sans que le mécanisme exact ne soit clairement identifié.



Rose KA et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008

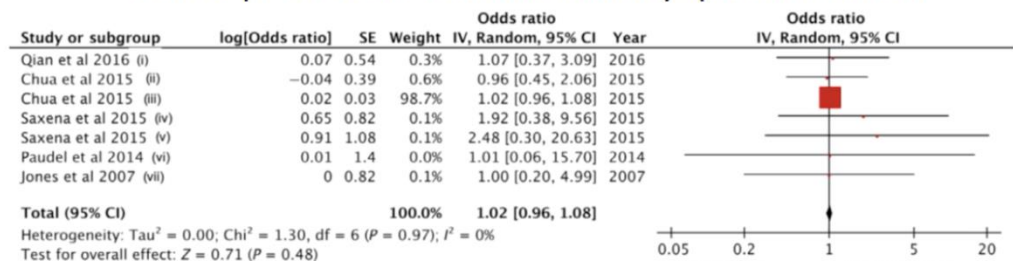
Jones LA et al. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007

Wu PC et al. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children. *Ophthalmology*. 2013

Zhou X et al. Dopamine signaling and myopia development: What are the key challenges. *Prog Retin Eye Res*. 2017

III. Travail de près : cause de la myopie ? (PL Rychwaski)

Forest plots of screen time and myopia in children



Footnotes

- (i) OR for computer use (yes, no); Outcome: prevalent myopia
- (ii) OR for playing with handheld devices (h/day); Outcome: prevalent myopia
- (iii) OR for using computers (h/day); Outcome: prevalent myopia
- (iv) OR for computers/video/mobile games (1 to 4 h/week); Outcome: prevalent myopia
- (v) OR for computers/video/mobile games (> 4 h/week); Outcome: prevalent myopia
- (vi) OR for computers (h/week); Outcome: prevalent myopia
- (vii) OR for use of computers & playing video games (h/week); Outcome: incident myopia

Ophthalmic and Physiological Optics ISSN 0275-5408

INVITED REVIEW

The association between digital screen time and myopia: A systematic review

Carla Lanca¹ and Seang-Mee Saw^{1,2,3}

Est-ce une réelle cause ou un mythe? La majorité des études ne sont pas concluantes

Temps d'écran :

The Rotterdam « Generation R Study » : Association très faible (OR=1.005) entre temps d'utilisation de l'ordinateur et myopie

Méta-analyse (15 études) évaluant le lien entre temps passé sur les écrans et myopie retrouve une association très faible (OR 1,02)

Travail de près :

Pas d'effet dans la Beijing Myopia Progression Study, sauf pour le groupe avec le temps en travail de près le plus important. Ce lien n'a pas été retrouvé dans une autre étude segmentant les groupes en fonction du temps en vision de près (<2h, 2-3h, >3h)

➔ Éliminer les facteurs confondants dans les études

Enthoven CA et al. The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study. Prev Med. 2020

Lanca C & Saw SM. The association between digital screen time and myopia: a systematic review. Ophthalmic Physiol Opt 2020

Lin Z et al. The influence of near work on myopic refractive change in urban students in Beijing. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2016

Rose KA et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. Ophthalmology 2008

Freiner l'évolution de la Myopie ?

Pour évaluer les traitements freinateurs de la myopie :

Utiliser les méta-analyses
(Etudes randomisées avec
contrôle +++)

Seuls les traitements avec une
efficacité supérieure à 30%
doivent être envisagés

Se fier à la revue Cochrane

- Atropine : effet très probable
- Lentilles multifocales ou orthokerato : effet probable

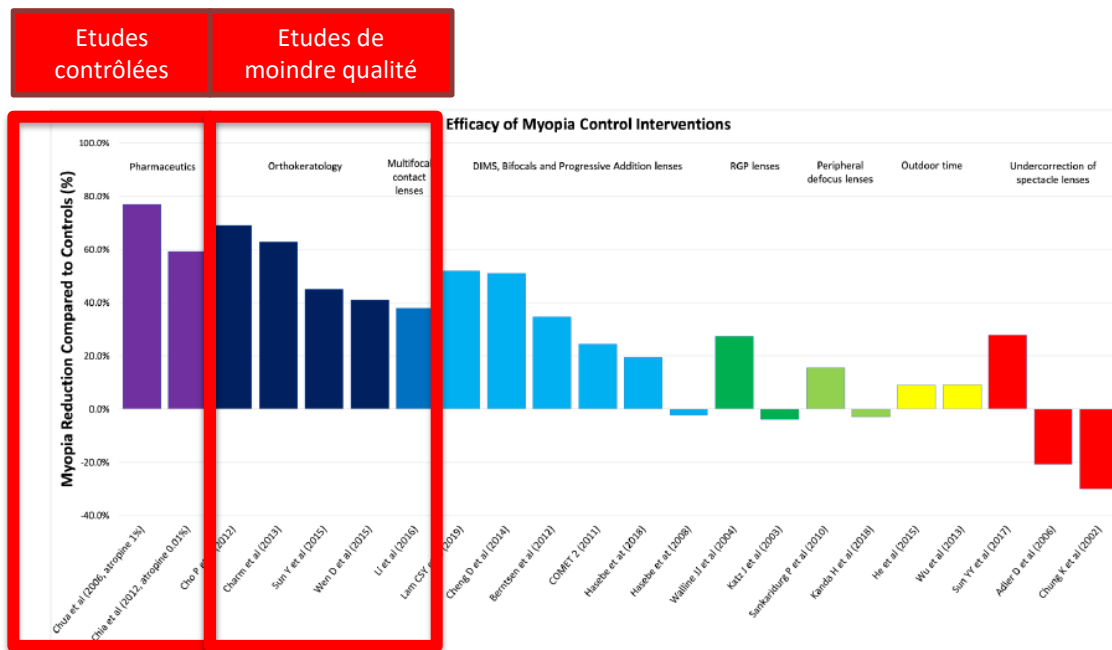
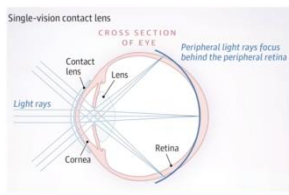


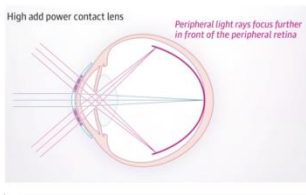
Figure 1 Summary of some of the key studies that report the efficacy of various strategies for myopia control discussed at the 2018 WHO Western Pacific Region Meeting on Myopia.

IV. Lentilles de contact et prévention de la myopie (AK Hutchinson)

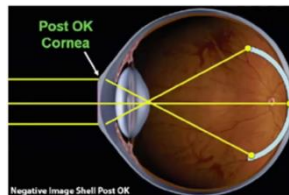
Orthokeratologie (OKT) et Lentilles Multi-Focales (LMF) transforment le défocus périphérique (hypermétrope → myope)



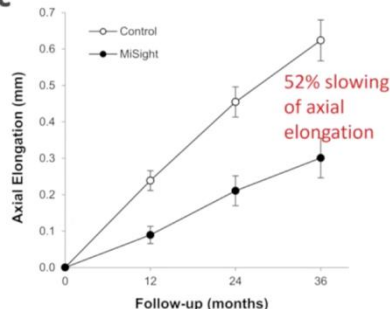
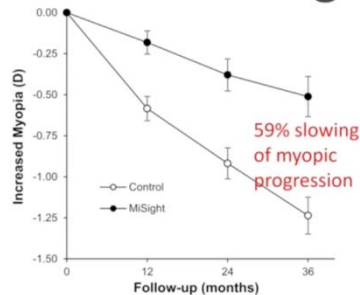
Walline et al JAMA 2020



Walline et al JAMA 2020



MiSight



Lentilles Multi-Focales :

- Etude Misight (seule lentille approuvée par la FDA dans cette indication ; addition +2 ; étude contrôlée, suivi 3 ans) : freination 52% (LA) et 59% (équivalent sphérique)
- Lentilles Biofinity avec différente addition : la freination semble corrélée à la puissance de l'addition : -0,89D avec Add +1,5D vs -0,6D avec Add +2,5 (par rapport aux contrôles)

Orthokératologie :

efficacité rapportée de 30 à 80% pour des petites myopies (<4D), pas d'essais avec groupe contrôle?

Limites

- Cibles les petits myopes (max -4D)
- Risque infectieux non négligeable : kératite microbienne 18 (LMF) à 50 (OKT) patients / 10 000 / an
- pas de recommandation sur les modalités de traitement (Quand? Combien de temps? Risque d'effet rebond?)

V. Atropine pour freiner la myopie (CL Beauchamp)

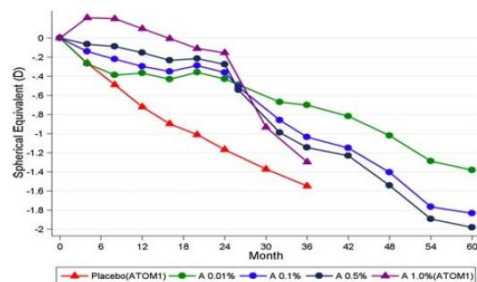


FIGURE 1. Summary of mean SE change over time in patients treated with differing doses of topical atropine. A indicates atropine. Reprinted with permission from *Ophthalmology* 2016; 123:391–399.

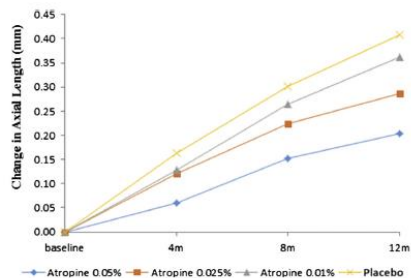


Figure 3. Change in axial length (AL) in treatment groups across time. m = month.

Les collyres par atropine freinent la progression de la myopie (population asiatique)

ATOM 1 : -0,28D/an (atropine 1%) vs -1,2D/an (placebo) mais effets secondaires (photophobie et trouble accommodatif) + effets rebond à l'arrêt du traitement

ATOM 2 : 3 concentrations : 0,5% vs 0,1% vs 0,01%

- Toutes les doses sont efficaces (sur l'équivalent sphérique et la longueur axiale)
- Le dosage à 0,01% a le moins d'effet sur l'accommodation et la dilatation pupillaire
- Effet rebond (wash out 1 an) : d'autant plus que la concentration est forte
- progression moyenne sur 5 ans : 0,01% = -1,38D vs 0,1% = -1,83D vs 0,5% = -1,98D

LAMP study : efficacité de l'atropine avec 3 faibles concentrations 0,05% vs 0,025% vs 0,01%

- Tolérance excellente pour les 3 concentrations
- La concentration à 0,05% : meilleur contrôle de l'ES et de la LA
- Etude toujours en cours pour évaluation de l'effet rebond

Le mécanisme d'action de l'atropine n'est pas connu

- l'atropine augmente l'épaisseur choroïdienne (par relargage de dopamine? Par action mécanique?)
- Effet sur les récepteurs muscarinique de la sclère?