

Brèves

Lumière rouge et myopie : un intérêt potentiel mais pas de normes de sécurité

Deux articles publiés ce mois illustrent les difficultés d'un consensus pour un traitement préventif potentiel de la myopie par la lumière rouge à faible intensité (LRFI) délivrée par un laser. D'une part, une étude chinoise confirme l'intérêt potentiel de la lumière rouge pour diminuer la progression de la myopie. D'autre part, une étude américaine utilisant le système de normes ANSI montre que les appareils laser utilisés dans les conditions de la LRFI approchent ou dépassent l'exposition maximale admissible (MPE), exposant la rétine à un risque de dommages photochimiques et thermiques...

Liu Z, Sun Z, Du B et al. The Effects of Repeated Low-Level Red-Light Therapy on the Structure and Vasculature of the Choroid and Retina in Children with Premyopia. *Ophthalmol Ther*, 2024;13:739-759.

La myopie est récemment devenue un problème de santé publique planétaire. Plusieurs études ont montré qu'elle progresse plus rapidement lorsqu'elle survient à un âge plus jeune [1, 2] et que la myopie précoce est un facteur de risque de myopie pathologique [3].

Les enfants "prémyopes", caractérisés par une réduction de l'hypermétropie physiologique, pourraient représenter une population critique [4]. Après l'apparition d'une myopie, sa progression est en effet difficile à contrôler, et maintenir les

enfants dans un état de prémyopie pourrait prévenir ou retarder l'apparition de la myopie.

Depuis quelques années, plusieurs études ont montré des résultats favorables associés à l'utilisation d'une lumière rouge de faible intensité (LRFI) [5, 6]. Les mécanismes ainsi déclenchés et leur rôle éventuel dans le contrôle de la myopie restent cependant à l'état d'hypothèses. L'hypoxie sclérale, impliquée dans le remodelage scléral et le développement de la myopie, pourrait être un élément modulable par la LRFI.

Dans cette étude chinoise, les auteurs ont évalué les effets d'une irradiation répétée en LRFI sur la structure et la vascularisation de la choroïde et de la rétine chez 94 enfants entre 7 et 12 ans avec une prémyopie définie par un équivalent sphérique entre

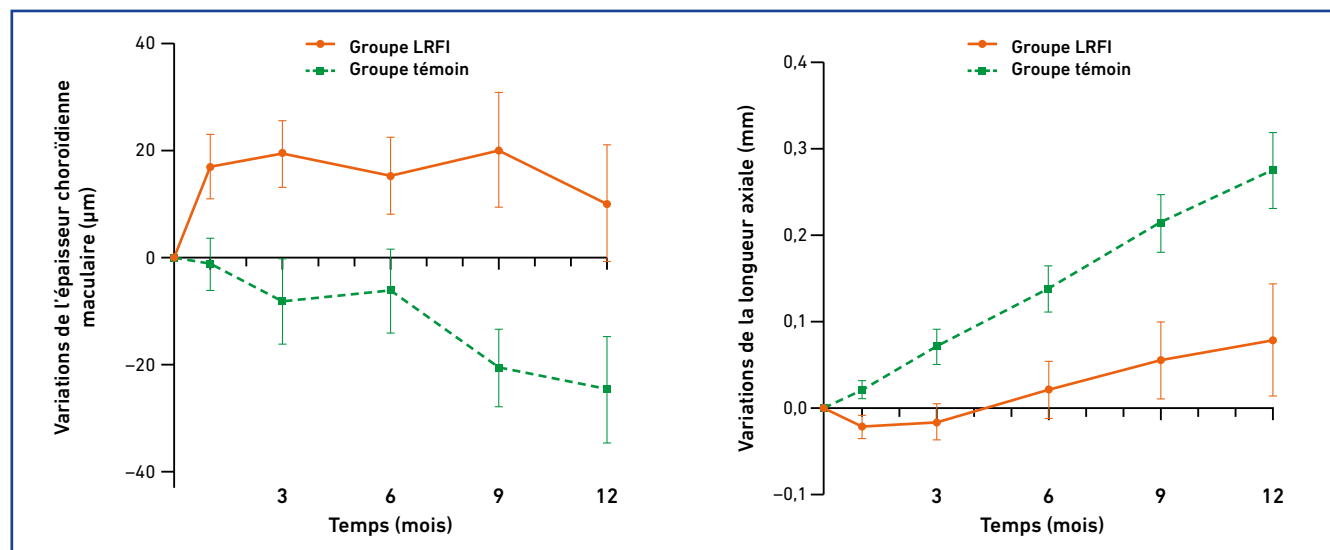


Fig. 1 : Variations de l'épaisseur choroïdienne maculaire et variations de la longueur axiale au cours du suivi dans les groupes LRFI et témoin. Résultats significatifs à chaque mois de l'étude.

Brèves

–0,50 et +0,75 dioptries. Les enfants ont été assignés au hasard dans le groupe LRFI ou dans le groupe témoin et les consultations de suivi ont été réalisées à 1, 3, 6, 9 et 12 mois.

La LRFI était produite par un laser à diodes rouges 650 nm (Eyerising, Suzhou Xuanjia Optoelectronics Technology, Kunshan city, Chine), certifié comme dispositif médical de classe IIa par la State Administration for Market Regulation chinoise.

Parmi les paramètres mesurés à chaque visite, les auteurs évaluaient en OCT l'épaisseur de la choroïde (CT), l'épaisseur de la rétine, la densité vasculaire rétinienne superficielle, la densité vasculaire rétinienne profonde, l'aire de perfusion choriocapillaire et le volume des vaisseaux choroïdiens dans les zones fovéale, parafovéale et perifovéale.

Les yeux du groupe LRFI ont montré une augmentation significative de l'épaisseur et du flux choroïdiens tout au long des 12 mois de suivi, avec une réduction de la progression de l'équivalent sphérique et de l'allongement axial par rapport à ce qui était observé dans le groupe témoin (**fig. 1**).

Les auteurs concluent que l'irradiation avec une lumière rouge de faible intensité pourrait être utilisée comme une thérapie pour contrôler la progression de la myopie axiale chez les enfants susceptibles de progresser dans la myopie. Le contrôle de la myopie observé dans cette étude pourrait être partiellement lié à un épaississement de la choroïde. Pour les auteurs, ces résultats soulignent aussi le rôle des voies de signalisation choroïdiennes dans l'induction de modifications qui atténuent l'hypoxie sclérale et le remodelage.

BIBLIOGRAPHIE

1. TEASDALE T, GOLDSCHMIDT E. Myopia and its relationship to education, intelligence and height. Preliminary results from an on-going study of Danish draftees. *Acta Ophthalmol*, 1988;185:41-43.
2. FLEDELINUS H. Myopia prevalence in Scandinavia. A survey, with emphasis on factors of relevance for epidemiological refraction studies in general. *Acta Ophthalmol*, 1988;185:44-50.
3. LIANG C, YEN E, SU J *et al.* Impact of family history of high myopia on level and onset of myopia. *Investig Ophthalmol Vis Sci*, 2004;45:3446-3452.
4. DROBE B, DE SAINT-ANDRÉ R. The pre-myopic syndrome. *Ophthalmic Physiol Optics*, 1995;15:375-378.
5. XIONG F, MAO T, LIAO H *et al.* Orthokeratology and low-intensity laser therapy for slowing the progression of myopia in children. *BioMed Res Int*, 2021;2021:8915867.
6. JIANG Y, ZHU Z, TAN X *et al.* Effect of repeated low-level red-light therapy for myopia control in children: a multicenter randomized controlled trial. *Ophthalmology*, 2022;129:509-519.

Ostrin LA, Schill AW. Red light instruments for myopia exceed safety limits. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2024;44:241-248.

L'objectif de cette étude américaine était de caractériser l'émission et de déterminer l'exposition maximale admissible (MPE) thermique et photochimique de 2 appareils LRFI utilisés pour le contrôle de la myopie.

Un dispositif Sky-n1201a et un dispositif Future Vision ont été examinés. Les mesures de puissance optique ont été effectuées à travers une ouverture de 7 mm de diamètre, conformément à la norme ANSI Z136.1-2014 (sections 3.2.3-3.2.4). Les tailles des zones d'irradiation rétinienne des dispositifs ont été obtenues à l'aide d'un œil modèle et d'un profileur de faisceau à haute résolution. L'irradiance cornéenne, l'irradiance rétinienne et la MPE ont été calculées pour un œil placé au niveau des oculaires de chaque dispositif (**fig. 2**).

Les mesures réalisées ont permis de classer les 2 appareils comme des lasers de classe 1, à savoir de faible puissance considérés comme exempts de tout danger potentiel lorsqu'ils sont utilisés accidentellement et brièvement. Les imprimantes laser, les lecteurs de CD et DVD utilisent des lasers de classe 1. Ceux-ci ne sont pas destinés à être regardés directement pendant de longues périodes. Des normes supplémentaires ont été élaborées pour les lasers utilisés dans les applications ophtalmologiques, quand la lumière est censée être dirigée vers la rétine (section 8.3.3) [1].

Le Sky-n1201a émet une lumière laser en tant que source ponctuelle avec une longueur d'onde de 654 nm, une puissance de 0,2 mW (ouverture de Ø 7 mm, distance de 10 cm), une irradiation cornéenne de 1,17 mW/cm² et une irradiation rétinienne de 7,2 W/cm² (pupille de Ø 2 mm). Le MPE pour les lésions

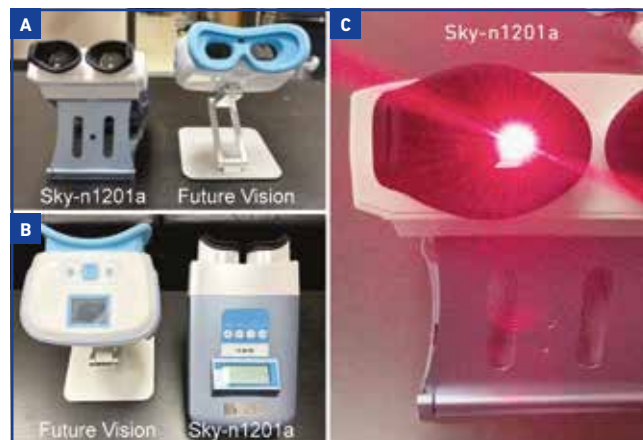


Fig. 2: Les 2 appareils proposés pour la LRFI: Sky-n1201a et Future Vision, (A) côté oculaires, (B) côté panneau de contrôle. (C) Le Sky-n1201a en fonctionnement.

photochimiques est de 0,55 à 7,0 secondes pour les pupilles de 2 à 7 mm et, pour les lésions thermiques, de 0,41 à 10 secondes pour les pupilles de 4,25 à 7 mm.

Le Future Vision délivre le laser sous la forme d'une source étendue de $0,75 \times 0,325^\circ$. Il a une longueur d'onde de 652 nm, une puissance de 0,06 mW (ouverture de Ø 7 mm, distance de 10 cm), une irradiation cornéenne de $0,624 \text{ mW/cm}^2$ et une irradiation rétinienne de $0,08 \text{ W/cm}^2$ (pupille de Ø 2 mm). Dans ces conditions, le MPE pour les dommages photochimiques est de 50 à 625 secondes pour les pupilles de 2 à 7 mm.

Les auteurs concluent que pour ces 2 dispositifs LRFI, 3 minutes de visionnage continu approchent ou dépassent le MPE, exposant la rétine à un risque de dommages photochimiques et thermiques. Ils recommandent donc la prudence concernant leur utilisation jusqu'à ce que les normes de sécurité puissent être établies.

BIBLIOGRAPHIE

1. American National Standard for Safe Use of Lasers (ANSI Z136.1-2014). The Laser Institute of America.



T. DESMETTRE
Centre de rétine médicale,
MARQUETTE-LEZ-LILLE.