



PAR LE **DOCTEUR JEAN-PIERRE LAGACÉ**
OPTOMÉTRISTE, M.Sc.

ARTICLE 3

.....

Résumés de présentation ARVO 2021 • Myopie

Voici certains résumés présentés lors de la rencontre 2021 d'ARVO.

Effet des lentilles DIMS (Defocus Incorporated Multiple Segments) sur l'épaisseur de la choroïde chez des écoliers

Résumé

Cette étude a examiné l'effet des lentilles DIMS (Defocus Incorporated Multiple Segments) sur l'épaisseur de la choroïde chez les écoliers. Les auteurs rapportent que les enfants portant des lentilles DIMS avaient une choroïde sous-fovéale significativement plus épaisse d'environ 10 microns après une semaine de port, qui a augmenté au cours des 6 premiers mois pour atteindre environ 20 microns et s'est maintenue pendant les deux années de l'étude. Il existe une corrélation entre un épaissement choroïdien plus important et un allongement axial moindre à 2 ans, mais l'épaississement choroïdien n'explique qu'environ 8 % de la variation de la longueur axiale.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : Cette étude élargit le champ de la recherche sur les lunettes DIMS en explorant un mécanisme potentiel pour l'effet de contrôle de la myopie. Bien qu'il y ait encore beaucoup à apprendre sur la réponse à court et à long terme de la choroïde à la défocalisation et sur le lien avec l'efficacité du contrôle de la myopie, cela pourrait devenir un test clinique de diagnostic à l'avenir.

Résumé

Objectif :

Étudier l'effet des lentilles DIMS (Defocus Incorporated Multiple Segments) sur l'épaisseur de la choroïde chez les écoliers.



Méthodes :

183 écoliers chinois myopes âgés de 8 à 13 ans ont été recrutés dans le cadre d'un essai clinique randomisé à double insu d'une durée de 2 ans. Ils ont été traités avec des lentilles DIMS (n=93) ou des lentilles simple vision (SV) (n=90) selon une répartition aléatoire pendant 2 ans. Les mesures de base, dont la réfraction cycloplégique, la longueur axiale et l'épaisseur de la choroïde sous-fovéale (SFChT), ont été recueillies avant le port des lentilles. L'épaisseur choroïdienne sous-fovéale a été obtenue à partir d'images de tomographie par cohérence oculaire (OCT) acquises par l'OCT à domaine spectral de Heidelberg. Les SFChT ont été mesurées à 1 semaine, 1, 3, 6 mois après le port des lentilles. La réfraction cycloplégique, la longueur axiale et la SFChT ont été contrôlées dans un intervalle de 6 mois par la suite.

Résultats :

La SFChT a significativement augmenté après 1 semaine de port de lentilles DIMS par rapport aux porteurs de lentilles SV (changement moyen par rapport à la ligne de base 3 SD à 1 semaine; DIMS vs SV; 6,57 3 13,54 Qm vs -3,01 3 10,70 Qm; $p < 0,001$, mesure répétée ANOVA à deux voies). L'ampleur de l'épaississement a augmenté au cours des 6 premiers mois de port des lentilles DIMS. L'épaississement choroïdien s'est maintenu pendant les 2 ans de port de la lentille (changement moyen par rapport à la ligne de base 3 SD à 24 mois; DIMS vs SV; 13,45 3 26,06 Qm vs -9,54 3 23,15 Qm). Les changements de la SFChT à 1 semaine ont montré une corrélation négative significative avec les changements de la longueur axiale à 24 mois (Pearson $r = -0,2822$, $p < 0,001$).

Conclusions :

Les écoliers portant des lentilles DIMS présentaient un épaississement significatif de la choroïde dans la région sous-fovéale après 1 semaine de port des lentilles. L'ampleur de l'épaississement choroïdien s'est maintenue tout au long du port des lentilles DIMS pendant 2 ans. Nos résultats démontrent que l'effet de contrôle de la myopie par l'incorporation de la défocalisation produit un épaississement choroïdien durable et à long terme.

Défocalisation périphérique et croissance axiale de l'œil dans l'étude BLINK (Bifocal Lenses in Nearsighted Kids)

Auteurs : David A. Berntsen¹, Anita T. Gostovic¹, Loraine T. Sinnott², Moriah A. Chandler¹, Juan Huang³, Ann Morrison², Lisa A. Jones-Jordan², Jeffrey J. Walline², and Donald O. Mutti² for the BLINK Study group

1 College of Optometry, The University of Houston, TX

2 College of Optometry, The Ohio State University, Columbus, OH

3 School of Optometry, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama, États-Unis

Résumé

L'étude BLINK a révélé que les lentilles de contact multifocales (LCMF) avec vision à distance au centre et +2,50 Add ralentissaient la progression de la myopie, mais pas les +1,50 Add. Cela conduit à une hypothèse dose-réponse : une présomption selon laquelle des ajouts plus élevés produiront un effet de contrôle de la myopie plus important. Dans cette étude, les auteurs ont évalué la modification de la défocalisation périphérique avec les LCMF et ont constaté ce qui suit :

Les LCMF +2,50 Add ont créé un décalage myopique moyen d'un peu moins de 1,00D à 40 degrés en périphérie par rapport à la vision simple, en vision de loin et de près.

Le décalage myopique de la défocalisation avec les LCMF +2,50 Add n'explique qu'environ 15 % de la réduction de la croissance de la longueur axiale.

Cela indique qu'une dose-réponse à la défocalisation périphérique n'explique pas entièrement l'efficacité du contrôle de la myopie des LCMF peut-être le dépassement d'un seuil ou d'autres mécanismes sont-ils impliqués.

Qu'est-ce que cela signifie pour votre pratique clinique? Le MFCL +2.50 Add a montré une efficacité de contrôle de la myopie dans l'étude BLINK précédemment publiée, bien qu'il ne soit pas indiqué réglementairement pour ralentir la progression de la myopie. L'utilisation d'ajouts supérieurs à +2,50 pour tenter d'obtenir un effet de contrôle de la myopie encore plus fort peut avoir un impact très faible mais cliniquement non significatif.

Résumé

Objectif :

L'étude BLINK était un essai clinique randomisé de 3 ans qui a révélé que les lentilles de contact souples multifocales avec vision à distance centrale et addition de +2,50D ralentissaient la progression de la myopie par rapport aux LCMF avec addition de +1,50D et aux lentilles de contact simple vision (LCSV). Dans cette analyse, nous explorons la relation entre la défocalisation périphérique et la croissance axiale.

Méthodes :

294 enfants myopes âgés de 7 à 11 ans (60 % de femmes) ont été recrutés (âge moyen 3 SD = 10,3 3 1,2 ans). Les enfants avaient une myopie de -0,75D à -5,00D (méridien le plus hypermétrope) et un astigmatisme de <1,00D au moment de l'inscription (équivalent sphérique (M) moyen 3 SD = -2,39 3 1,00D). Les enfants ont été assignés au hasard à l'une des trois lentilles suivantes : LCSV, LCMF add +1,50, ou LCMF add +2,50. L'autoréfraction (méridien horizontal; œil droit) a été mesurée pendant le port des CL au centre (ligne de vision) et à 320°, 330° et 340° de la ligne de vision pendant l'observation d'une cible proche (30 cm) et également à distance après cycloplégie. Le profil de défocalisation (M) de chaque enfant de loin et de près a été ajusté à l'aide d'équations quadratiques. Des modèles de la variation de la longueur axiale au cours de la première année (mesurée par biométrie optique) ont été ajustés en incluant le coefficient quadratique (Qc) pour la défocalisation de loin ou de près, le M central, le sexe, le site d'étude et l'âge.

Résultats :

Après 1 an, la croissance axiale moyenne était inférieure de 0,13 mm dans le groupe +2,50 add ($p < 0,001$) et de 0,03 mm dans le groupe +1,50 add ($p = 0,11$) par rapport aux LCSV. Par rapport aux LCSV, la défocalisation périphérique à distance était plus myopique (Q_c moins positif) avec les LCMF. Lors de la visite à 1 an, le Q_c moyen dans le groupe +2,50 par rapport au groupe LCSV était inférieur de 0,0005 D/deg² de loin et de 0,0004 D/deg² de près. Une défocalisation périphérique plus myope de loin et de près dans le groupe +2,50 a été associée à une croissance axiale moindre (distance : $\beta = 31$, soit 0,016 mm de croissance axiale en moins, $p = 0,005$; de près : $\beta = 49$, ou 0,020 mm de moins de croissance axiale, $p < 0,01$).

Conclusions :

Une défocalisation périphérique myopique plus importante de loin et de près chez les enfants portant des lentilles LCMF +2,50 add par rapport aux lentilles SVCL a été associée à une croissance axiale moindre dans l'étude BLINK, mais pas de manière cliniquement significative. Cette faible association suggère qu'une dose-réponse linéaire à la défocalisation périphérique n'explique peut-être pas entièrement les effets des LCMF sur la croissance axiale. Le dépassement d'un seuil de défocalisation myopique périphérique ou des mécanismes autres que la défocalisation périphérique peuvent être à l'origine de la réduction significative de la croissance axiale.



Association entre l'erreur de réfraction périphérique et les changements à 12 mois de la réfraction centrale et de la longueur axiale chez les enfants caucasiens

Auteurs : Rebecca E. Leighton¹, Karen Breslin¹, Sara J. McCullough¹, Patrick Richardson¹, Kathryn J. Saunders¹

¹ Ulster University, Coleraine, Londonderry, Royaume-Uni

Résumé

Il existe de nombreuses preuves que la défocalisation périphérique est le moteur de la croissance de l'œil dans les modèles animaux. Il s'agit d'une théorie du développement, de la progression et du contrôle de la myopie chez l'homme, mais l'établissement de preuves à l'appui de cette théorie s'est avéré problématique.

Pourrions-nous mesurer la réfraction périphérique pour prédire les enfants susceptibles de développer ou de faire progresser plus rapidement leur myopie? Cette étude a mesuré la réfraction centrale en équivalent sphérique (SER) et la réfraction périphérique relative (RSE) chez des enfants caucasiens âgés de 6-7 ans et de 12-13 ans, au début de l'étude puis un an plus tard. Aucune corrélation n'a été trouvée entre la réfraction périphérique dans le groupe plus jeune, bien qu'aucun n'ait été myope et qu'un seul ait développé une myopie. Dans le groupe plus âgé, une RSE temporelle plus hypermétropique (à 30 degrés) a été trouvée avec plus de myopie centrale et plus de progression de la myopie à 12 mois, bien que la RSE n'explique qu'environ 10 % de la variance de la SER.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : la relation entre la réfraction périphérique relative et la myopie sur l'axe peut indiquer davantage une conséquence des changements de forme myopique de l'œil qu'une cause de la myopie. Peut-être qu'à l'avenir, la mesure clinique de la RSE chez les enfants plus âgés pourra aider à prédire les progressions plus rapides de la myopie, mais la contribution de cette mesure à la progression globale semble être faible.

Résumé

Objectif :

Il existe une controverse concernant l'influence de l'expérience visuelle périphérique sur la croissance oculaire axiale chez l'homme. Cette étude longitudinale et observationnelle évalue les relations entre la réfraction périphérique relative (RSE) de base, le changement de la réfraction centrale et la biométrie oculaire chez les enfants âgés de 6-7 et 12-13 ans.

Méthodes :

L'autoréfraction cycloplégique aux excentricités rétinienne horizontales de 0° et 330° a été enregistrée à partir des yeux droits (Shin Nippon SRW-5000). Le Zeiss IOLMaster 700 a mesuré la longueur axiale centrale (AL) et l'épaisseur du cristallin (LT). Les mesures ont été répétées après 12 mois. Les données réfractives ont été transposées en réfraction sphérique équivalente (RSE). La RSE a été calculée en soustrayant la SER centrale de la SER périphérique. Les corrélations entre la RSE de base et les changements à 12 mois de la SER centrale et de l'AL ont été étudiées. Des analyses de régression multiple ont évalué l'hypothèse selon laquelle la RSE de base prédit le changement de la SER centrale.

Résultats :

La myopie de base était associée à une RSE plus hypermétrope, et l'hypermétropie et l'emmétropie de base à une RSE plus myope (toutes les corrélations négatives $r/\rho > 0,325$, $p < 0,074$). Une RSE temporelle plus hypermétrope à 12-13 ans était significativement corrélée avec un plus grand décalage myopique du SER central ($r = -0,388$, $p = 0,0008$) et un plus grand allongement axial ($r = 0,376$, $p = 0,011$) sur 12 mois. Une RSE nasale plus hypermétrope à 12-13 ans était significativement corrélée à une plus grande élongation axiale ($\rho = 0,333$, $p = 0,025$), mais pas à la modification du SER central ($r = -0,158$, $p = 0,301$). Ni la RSE nasale ni la RSE temporelle à 6-7 ans n'étaient corrélées avec le changement à 12 mois du SER central ou de l'AL ($p > 0,675$). Les analyses de régression multiple indiquent que le SER central de base, la RSE nasale et temporelle et l'AL à 12-13 ans expliquent 21,8 % de la variance de la variation du SER central à 12 mois ($r^2 = 0,218$, $p = 0,04$), la RSE temporelle étant le plus fort prédicteur du décalage myopique ($\beta = -0,449$, $p = 0,029$). Les analyses de régression multiple suggèrent que ni la RSE, ni l'AL ou la LT à 6-7 ans ne sont utiles pour prédire le changement ultérieur du SER central à 12 mois.

Conclusions :

Une RSE temporelle plus hyperopique à 12-13 ans est associée à une plus grande progression myopique à court terme. Cette relation n'est pas observée chez les enfants plus jeunes. Ces données suggèrent que la RSE temporelle peut être une métrique utile à prendre en compte par les cliniciens des soins oculaires lors de l'élaboration de plans d'intervention et de révision pour les enfants adolescents, mais qu'elle est moins informative lors de l'examen des enfants plus jeunes.

Relation entre la puissance d'addition des lentilles de contact souples multifocales et les aberrations de front d'onde d'ordre supérieur dans le contexte de la gestion de la myopie

Auteurs : Frank Spors, Jie Shen, Dorcas Tsang, Lance E. McNaughton, Donald J. Egan

Résumé

La lentille de contact multifocale (LCMF) CooperVision centrée sur la distance a été étudiée pour le contrôle de la myopie dans le cadre de l'étude BLINK. La lentille +2,50 Add s'est avérée efficace alors que la lentille +1,50 Add ne l'était pas. Un résumé de l'ARVO 2021 analysant les données de l'étude BLINK a montré que la défocalisation périphérique était déplacée de moins de 1D avec l'addition +2,50 et représentait environ 15 % de l'effet de contrôle de la myopie, ce qui indique que d'autres mécanismes sont impliqués. Dans cette étude, le total des aberrations d'ordre supérieur de type sphérique (HOA) a plus que doublé dans l'add +2,50 par rapport à l'add +1,50, le total des HOA de type coma augmentant encore. Puisque les études d'orthokératologie ont rapporté une association entre une modification plus importante des HOA et une meilleure efficacité du contrôle de la myopie, cela pourrait indiquer un mécanisme d'action des MFCL.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : il ne s'agissait pas d'une étude de contrôle de la myopie, mais ces mesures sur l'œil indiquent une différence optique significative entre les LCMF +1,50 add et +2,50 add dans leurs aberrations d'ordre supérieur induites, et donc une influence potentielle sur leur effet différentiel de contrôle de la myopie comme le montre l'étude BLINK.

Résumé

Objectif :

Cette étude a examiné les changements des aberrations de front d'onde d'ordre supérieur (HOA) dans les yeux portant des lentilles de contact souples multifocales Proclear avec deux puissances d'addition différentes dans le contexte du contrôle de la myopie.

Méthodes :

À l'aide du module Pathfinder II d'un topographe cornéen Zeiss Atlas, les HOA, jusqu'au 6e ordre de Zernike, ont été mesurées avec et sans lentilles de contact souples multifocales Proclear D pour des diamètres de pupille de 6 mm dans les yeux droits de 40 sujets. Des lentilles de contact avec des puissances d'addition de +1,50 D et +2,50 D ont été évaluées. Les valeurs moyennes quadratiques (RMS) des HOA combinés, ainsi que des HOA individuels de type sphérique (Z4,0 et Z6,0) et de type coma (Z3,-1, Z3,1, Z5-1 et Z5,1), ont été évaluées. En outre, les coefficients de Zernike de l'aberration sphérique (Z4,0) ont été analysés. L'analyse statistique a été effectuée en utilisant l'ANOVA à mesures répétées et le test de comparaisons multiples de Dunnett.

Résultats :

Les valeurs RMS moyennes de l'HOA combinée ont augmenté de 0,09Qm (SE 0,03) pour l'ajout de 1,50D et de 0,28Qm (SE 0,03) pour l'ajout de 2,50D ($p < 0,0001$). Les valeurs RMS moyennes du HOA de type sphérique ont augmenté de 0,11Qm (SE 0,02) pour l'ajout de 1,50D et de 0,23Qm (SE 0,02) pour l'ajout de 2,50D ($p < 0,0001$). Les valeurs RMS moyennes du HOA de type coma ont diminué de 0,01Qm (SE 0,02) pour l'ajout de 1,50D et ont augmenté de 0,13Qm (SE 0,03) pour l'ajout de 2,50D. (Les coefficients moyens d'aberration sphérique étaient de 0,26 Qm (SE 0,02) sans lentilles de contact et augmentaient encore de 0,11 Qm (SE 0,02) pour l'ajout de 1,50D et de 0,22 Qm (SE 0,02) pour l'ajout de 2,50D ($p < 0,0001$).

Conclusions :

Les lentilles de contact Proclear multifocal D augmentent les aberrations d'ordre supérieur de l'œil, notamment les aberrations de type sphérique et de type coma. Les effets sont d'autant plus importants que la puissance d'addition des lentilles de contact est élevée. Plusieurs études ont rapporté des associations négatives significatives entre le RMS des HOA totaux et la croissance axiale de l'œil et ont suggéré qu'une augmentation des HOA agissait comme un signal inhibiteur pour l'élongation axiale et la progression de la myopie. On a notamment proposé que l'impact de l'aberration sphérique sur le flou de l'image rétinienne joue un rôle central dans ce processus. Les lentilles de contact multifocales D Proclear ayant démontré leur efficacité à ralentir la progression de la myopie, il est possible que l'augmentation des aberrations d'ordre supérieur susmentionnées joue un rôle important dans ce processus.

Performance visuelle à court terme grâce aux lunettes de contrôle de la myopie avec lentilles

Auteurs : Xue Li^{1,2,3}, Chenglu Ding^{1,2}, Yuhao Li^{1,2}, Ee Woon Lim^{3,4}, Yi Gao^{3,4}, Bruno Fermigier⁵, Adeline Yang^{3,4}, Hao Chen^{1,2,3}, Jinhua Bao^{1,2,3}

- 1 Eye Hospital and School of Ophthalmology and Optometry, Wenzhou Medical University, Wenzhou, Province de Zhejiang, Chine
- 2 National Clinical Research Centre for Ocular Diseases, Wenzhou, Province de Zhejiang, Chine
- 3 Wenzhou Medical University-Essilor International Research Centre (WEIRC), Wenzhou, Province de Zhejiang, Chine
- 4 R&D AMERA, Essilor International, Singapour, Singapour
- 5 R&D Essilor International, Creteil, France

Résumé

Les modèles les plus récents de verres de lunettes pour le contrôle de la myopie présentent une zone centrale claire et une « zone de traitement » entourée de lentilles défocalisées. Étant donné que les porteurs regardent souvent à travers la « zone de traitement » dans des directions de regard hors axe et que leur monture peut changer de position, il est important de comprendre la qualité visuelle.

Cette étude a comparé l'acuité visuelle et la fonction de sensibilité au contraste d'enfants portant des verres de lunettes à configuration en nid d'abeille (appelés « HC », par exemple DIMS) ou à anneau concentrique à lentille légèrement asphérique (SAL) et à lentille hautement asphérique (HAL) pour le contrôle de la myopie. Ces trois modèles ont été comparés à des lunettes à vision simple.

L'acuité visuelle à travers les trois conceptions de « zones de traitement » était réduite de 3 à 5 lettres par rapport aux verres simples, HL présentant une réduction de 1 à 2 lettres de plus que HAL ou SAL. La sensibilité au contraste n'était pas affectée pour les basses fréquences spatiales. Les fréquences spatiales moyennes étaient affectées par HAL et HL, mais pas par SAL, et les fréquences spatiales élevées étaient affectées par HL plus que par SAL et HAL.



Qu'est-ce que cela signifie pour votre pratique clinique? Les praticiens peuvent informer les enfants qu'ils peuvent remarquer une altération de leur vision à travers la « zone de traitement » de leurs lentilles myopiques, mais l'impact devrait être minime, et l'essai clinique HAL/SAL a montré que l'adaptation est généralement rapide. Il reste encore beaucoup à apprendre sur la façon dont ces différences entre les conceptions de lentilles se traduisent dans la pratique clinique ou même dans les préférences des patients.

Résumé

Objectif :

Évaluer l'impact sur l'acuité visuelle (VA) à distance centrale et sur la sensibilité au contraste (CS) chez les enfants de trois conceptions différentes de verres de lunettes avec des lentilles utilisées pour le contrôle de la myopie tout en regardant à travers les zones périphériques contenant les lentilles.

Méthodes :

La VA et la CS de distance ont été mesurées respectivement à l'aide du test d'acuité visuelle et de contraste de Freiburg (FrACT) et du CSV-1000 (Vector Vision Corp, États-Unis). Pour chaque test, quatre modèles de verres de lunettes ont été évalués dans un ordre aléatoire : verre simple vision (SVL) comme contrôle, verre de lunettes avec anneaux concentriques de lentilles hautement asphériques (HAL), verre de lunettes avec anneaux concentriques de lentilles légèrement asphériques (SAL) et verre de lunettes avec configuration en nid d'abeille de lentilles sphériques (HC).

Pour assurer la vision à travers les zones de lentilles, les zones sans lentilles ont été occluses. 50 enfants myopes (âge moyen de 12,7 ± 1,7 ans, fourchette de 10 à 15 ans, réfraction équivalente sphérique (SER) moyenne de 3,22 ± 1,57D, fourchette de -6,50 à -0,38D) ont participé au test VA; 36 enfants myopes (âge moyen de 13,2 ± 1,2 ans, fourchette de 10 à 16 ans, SER moyenne de 3,20 ± 1,67D, fourchette de -7,25 à -0,75D) ont participé au test CS. Tous les tests ont été effectués en monoculaire sur l'œil droit avec une vision corrigée à la normale.

Résultats :

Par rapport à la SVL, la VA à travers les zones de lentilles de HAL, SAL et HC a diminué significativement de 0,07 ± 0,09, 0,06 ± 0,09, 0,09 ± 0,07 LogMAR, respectivement (tous $p < 0,01$). La diminution de la VA était similaire dans le HAL et le SAL ($p > 0,9$), alors qu'elle était significativement plus importante dans le HC par comparaison au HAL ($p = 0,02$) et au SAL ($p = 0,03$).

Les changements de VA induits par les lentilles n'ont montré aucune corrélation significative avec la SER (tous $p > 0,05$), mais ont eu une association positive faible avec l'âge pour SAL ($r=0,36$, $p=0,01$) et HC ($r=0,31$, $p=0,03$) mais pas pour HAL ($p=0,3$). Les structures des lentilles n'ont pas affecté la CS à basse fréquence spatiale (3 cycles par degré (cpd), $p=0,8$). Aux fréquences spatiales moyennes à élevées (6 à 18 cpd), la CS était significativement réduite par HAL et HL (tous $p < 0,05$), mais pas par SAL ($p > 0,05$) par rapport à SVL. Aux fréquences spatiales élevées (12 à 18 cpd), SAL et HAL réduisaient significativement moins la CS que HC (tous $p < 0,01$).

Conclusions :

En regardant à travers les structures des lentilles, la performance visuelle à court terme a été minimalement réduite par les verres de lunettes avec lentilles par rapport à la SVL. Les anneaux concentriques de lentilles asphériques ont un impact significativement plus faible sur la VA et la CS que la configuration en nid d'abeille des lentilles sphériques.

Caractéristiques de la zone de traitement chez les enfants présentant une élongation axiale plus lente après un traitement d'orthokératologie

Auteurs : Biyue Guo¹, Sin Wan Cheung¹, Pauline Cho¹

¹ School of Optometry, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China

Résumé

Dans cette étude rétrospective, un échantillon de personnes ayant progressé lentement (changement moyen de 0,03 mm) et rapidement (0,70 mm) dans des essais antérieurs de contrôle de la myopie par orthokératologie sur 24 mois a été analysé afin de déterminer les différences topographiques dans le diamètre de la zone de traitement et la puissance périphérique induite. Tous avaient été équipés de lentilles standard de 6 mm de diamètre de zone optique. Au départ, les personnes qui progressaient le plus rapidement étaient plus jeunes de 1,27 an, mais il n'y avait aucune différence entre les groupes en termes de réfraction initiale ou de longueur axiale. Aucune corrélation n'a été trouvée entre le diamètre de la zone de traitement (TZD) et la longueur axiale, bien que, en tant que groupe, les progressistes lents avaient des TZD plus petits de 0,5 mm. Le déplacement myopique périphérique induit, mesuré par topographie, n'était pas différent entre les groupes.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : cette étude exploratoire indique une relation intrigante mais pas encore définie entre la TZD et le contrôle de la myopie en orthokératologie. Le TZD plus petit chez les personnes progressant plus lentement n'a pas créé plus de « convexe » périphérique (défocalisation myopique). Cela indique un autre facteur médiateur potentiel, comme une interaction entre le TZD, la taille de la pupille et l'aberration sphérique, pour une taille de pupille donnée, un TZD plus petit devrait induire une aberration sphérique plus élevée.

Résumé

Objectif :

Déterminer les caractéristiques de la zone de traitement chez les enfants présentant une élongation axiale (AE) plus lente après un traitement d'orthokératologie (ortho k) et la corrélation potentielle avec l'effet de contrôle de la myopie.

Méthodes :

Les données pertinentes de 34 enfants (ROMIO : 13; TOSEE : 21) ont été récupérées : 18 sujets présentant l'AE la plus lente (0,03 à 0,12 mm) et 16 sujets présentant l'AE la plus rapide (0,70 à 0,11 mm) après 24 mois de port de lentilles. La carte topographique cornéenne tangentielle soustractive (visite à 24 mois) a été utilisée pour déterminer la zone de traitement (ZT), définie comme la zone centrale aplatie entourée de points ne présentant aucun changement de réfraction. Les mesures ont été prises avec la ligne transversale alignée sur l'axe horizontal et passant par le centre géométrique approximatif de la ZT. La taille et la profondeur (changement dioptrique maximal) de la ZT ont été déterminées. La défocalisation myopique induite a été définie comme la différence entre les points présentant les changements dioptriques les plus importants pour le temporal et le nasal. Les pentes des changements de puissance cornéenne sur les côtés temporal et nasal (le long de la ligne transversale horizontale) ont été estimées manuellement en utilisant les impressions des graphiques. Seules les données de l'œil droit ont été analysées et comparées.

Résultats :

Les données de base (réfraction, vision et longueur axiale) ne diffèrent pas entre les sujets à progression rapide et ceux à progression lente, mais les premiers sont plus jeunes (8,68 à 0,82 vs 9,95 à 1,49 ans; $p = 0,004$). Des ZT plus petites ont été notées dans le groupe à progression lente (2,98 à 0,58 mm vs 3,56 à 0,80 mm, $p = 0,024$), mais aucune corrélation significative entre la taille des ZT et l'allongement axial n'a été trouvée ($r = 0,317$, $p = 0,068$). Aucune différence significative n'a été constatée entre les deux groupes en ce qui concerne la profondeur de la ZT, les pentes du changement de puissance cornéenne et la défocalisation myopique induite.

Conclusions :

Les personnes qui progressent plus lentement après un traitement ortho-k ont une taille de TZ statistiquement plus petite par rapport aux personnes qui progressent rapidement. Cependant, aucune corrélation n'a été trouvée entre la taille de la ZT et l'élongation axiale.

L'embrouillement périphérique induit et son effet sur les fonctions visuelles

Auteurs : Eman A. Alzghoul¹, Pauline Kang¹, Sieu Khuu¹

¹ University of New South Wales, Sydney, Nouvelle-Galles-du-Sud, Australie

Dans cette étude, de jeunes adultes ont été équipés de lentilles de contact multifocales CooperVision Proclear, l'addition de près étant choisie pour générer un flou périphérique de +0,50 ou +1,00. Bien que l'addition spécifique choisie ne soit pas claire, elle a été confirmée par la mesure de la réfraction périphérique. La capacité de détection a été testée avec le Humphrey VFA en utilisant la taille I de Goldmann (0,56 mm de diamètre, 0,25 mm²) dans le champ visuel horizontal jusqu'à 35° de chaque côté. Par rapport à une lentille de contact simple vision, la capacité de détection n'a pas été affectée par les deux lentilles de contact multifocales.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : il s'agit d'une indication positive que l'adaptation de lentilles de contact multifocales chez les jeunes porteurs n'a pas d'impact sur la performance visuelle périphérique. Bien que cette recherche ait été menée sur de jeunes adultes et non sur des enfants, les jeunes porteurs peuvent être raisonnablement rassurés : le port de lentilles de contact multifocales ne devrait pas influencer la détection de la vision périphérique.

Résumé

Objectif :

La défocalisation hypermétropique périphérique a été considérée comme un facteur contribuant à la progression de la myopie. Ainsi, il a été suggéré que la réduction du flou périphérique pourrait ralentir la progression de la myopie. Cependant, la manière dont l'œil reconnaît le flou optique dans les différents méridiens et répond aux changements des fonctions visuelles périphériques n'est pas entièrement comprise. Cette étude prospective a émis l'hypothèse que l'induction d'un flou périphérique myope à l'aide de lentilles de contact multifocales utilisées améliorera la fonction visuelle de détection et pourrait être impliquée dans la réduction de la progression de la myopie. Dans cette étude, nous avons quantifié l'impact du flou périphérique sur la fonction visuelle, ce qui pourrait permettre de mieux comprendre le développement de la myopie.

Méthodes :

20 sujets myopes (âge moyen : 21 ± 2 ans) ont été équipés de lentilles multifocales Proclear de type centre de distance dans un œil. Tous les sujets présentaient une réfraction myopique centrale équivalente sphérique de -1,00D ou plus, une puissance cylindrique ≤0,75DC et un flou périphérique de 1,00D ou plus au niveau du champ visuel horizontal.



Même les meilleurs optométristes ont besoin de bons coéquipiers

Maximisez le succès de votre clinique avec l'équipe Visique.

joignezvisique.com

V I S I Q U E

D^r Frédéric Marchand, optométriste

La réfraction périphérique et l'acuité de détection ont été mesurées avec la lentille de contact sur l'œil. Toutes les mesures ont été prises le long du méridien horizontal à 310°, 320°, 330° et 335°, et dans trois conditions : sans flou, +0,50D et +1,00D. Un modèle mixte linéaire et des tests t post-hoc ont été utilisés pour l'analyse statistique afin d'évaluer les changements dans les fonctions visuelles dans différentes conditions de défocalisation périphérique.

Résultats :

Par rapport à la ligne de base, la réfraction périphérique était significativement plus hypermétropique à tous les points le long du méridien horizontal par rapport au centre, sauf à 10° au niveau nasal et temporal ($p < 0,05$). Aucune différence significative n'a été constatée dans la capacité de détection avec des quantités variables de flou périphérique à différents endroits ($p=0,764$). Cependant, l'acuité de détection était la plus élevée au centre (+/- 10 degrés) et commençait à diminuer progressivement à la périphérie avec l'acuité la plus faible à l'emplacement +/- 35 degrés.

Conclusions :

Les résultats de cette étude montrent que l'induction d'un flou optique modifie la réfraction périphérique sur le méridien horizontal par rapport aux lentilles de contact sphériques. De plus, les résultats ont montré que l'induction d'une défocalisation optique ne modifie pas la capacité de détection périphérique le long du champ visuel horizontal, ce qui contredit notre hypothèse selon laquelle l'amélioration de la fonction visuelle périphérique peut être impliquée dans la réduction de la progression de la myopie. Cependant, d'autres études doivent être menées pour établir de manière exhaustive l'impact du flou hypermétropique sur les capacités de détection périphérique.

Croissance oculaire « physiologique » chez les enfants myopes

Auteurs : Alex Nixon¹, Xu Cheng¹, Noel A. Brennan¹

¹ Johnson and Johnson Vision, Jacksonville, Floride, États-Unis

Résumé

On sait que les enfants emmétropes connaissent une croissance axiale de l'œil d'environ 0,1 mm par an. Cette croissance axiale de l'œil se produit avec une modification minimale de la réfraction en raison de l'aplatissement compensatoire du cristallin. La même croissance chez les myopes en progression est-elle également « physiologique »? Dans cette étude, les données des groupes témoins de six essais cliniques de contrôle de la myopie ont été analysées pour trouver la composante de la croissance axiale qui n'a pas entraîné de changement de réfraction. Pour les myopes, cette croissance « physiologique » semble être inférieure à 0,1 mm par an et ne semble pas changer avec l'âge, ce qui a des implications pour évaluer la progression de la myopie et le succès du traitement.

.....

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique :
lorsque l'on tente de juger
de la progression de la longueur axiale
chez un individu, en comparant deux mesures,
une certaine composante de cette différence
est « physiologique », c'est-à-dire la croissance
sans progression de la myopie qui est typique
chez les enfants. Il est généralement admis
que cette différence est de 0,1 mm/an
chez les emmétropes, mais elle semble être
inférieure à cette valeur chez les myopes.
Nous n'avons pas encore une vue
d'ensemble de la situation, mais de nouvelles
connaissances dans ce domaine aideront
grandement ces jugements cliniques
sur ce qu'est une croissance axiale de l'œil
« normale pendant l'enfance » par rapport
à une « progression de la myopie ».

.....

Résumé

Objectif :

Les yeux emmétropes présentent une croissance oculaire « physiologique », c'est-à-dire un allongement continu de l'œil pendant l'enfance et l'adolescence en l'absence de changement réfractif substantiel, attribuable à la perte de puissance du cristallin. On a émis l'hypothèse qu'une partie de la croissance des yeux myopes est également physiologique et n'est pas directement liée à la progression de la réfraction. Cependant, Mutti et ses collaborateurs (OVS, 2012;89:251) parmi d'autres ont signalé que l'amincissement du cristallin cesse assez brusquement lors de l'apparition de la myopie, ce qui soulève la question de l'existence de cette composante de la croissance chez les myopes en l'absence de changements significatifs de la courbure cornéenne.

Méthodes :

Les données des sujets ont été tirées des groupes témoins décrits dans Cheng et coll. (Acta Ophthalmol 2020;98:e346). Les changements de l'autoréfraction cycloplégique en équivalent sphérique (Δ SECAR; WAM-5500) et de la longueur axiale (Δ AL; IOLMaster) étaient disponibles pour les yeux droits non traités de myopes âgés de 8 à 11 ans à un (N= 151) et deux (N= 99) ans de suivi. Une régression totale par les moindres carrés a été effectuée pour toutes les valeurs possibles de Δ (rapport entre la variance de la mesure de Δ SECAR et celle de Δ AL). Le point d'interception de la ligne de régression lorsque Δ SECAR était égal à zéro a été considéré comme la croissance physiologique des yeux. Les IC à 95 % pour cette interception ont été obtenus par bootstrapping.

Résultats :

Les résultats étaient sensibles à Δ , mais même dans le cas extrême de $1/\lambda = 0$, la limite inférieure de l'IC à 95 % était supérieure à zéro, fournissant des preuves de l'existence d'une croissance physiologique chez les myopes. Aucun changement cohérent de la croissance physiologique de l'œil à travers l'âge n'a été détecté dans ce groupe. Les gradients reliant Δ SECAR à Δ AL correspondent aux attentes des calculs optiques.

Conclusions :

Cette analyse soutient l'existence d'une croissance oculaire physiologique chez les enfants myopes. La taille estimée de la croissance physiologique à 1 et à 2 ans semble être inférieure à celle rapportée pour les emmétropes.

Diagrammes de percentiles pour les changements normaux de longueur axiale chez les écoliers chinois présentant une emmétropie stable

Auteurs : Yee Ling Wong^{1,3}, Yimin Yuan^{2,3}, Yang Ding^{2,3}, Yingying Ye^{2,3}, Adeline Yang^{1,3}, Bjorn Drobe^{1,3}, Hao Chen^{2,3}, Jinhua Bao^{2,3}

1. Essilor International, Singapour
2. Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang, Chine
3. Wenzhou Medical University-Essilor International Research Centre, Wenzhou Medical University, Chine

Résumé

La précédente étude multiethnique CLEERE a montré que l'allongement axial « normal » chez les enfants emmétropes était d'environ 0,1 mm par an. Dans cette étude, 700 écoliers chinois présentant une emmétropie stable ont montré un allongement axial de 0,2 mm par an entre l'âge de 7 et 11 ans, qui a diminué avec l'âge et a cessé à l'âge de 15 ans. Cette valeur semble supérieure à celle mesurée chez les enfants chinois de Singapour dans l'étude SCORM.

Les études SCORM et CLEERE ont toutes deux terminé la collecte des données il y a environ 20 ans. Alors que CLEERE avait une ethnicité diverse, SCORM ne l'avait pas, et les longueurs axiales de base étaient similaires à celles de cette étude.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : il y a encore beaucoup à apprendre sur la croissance axiale « normale » tout au long de l'emmétropisation, qui influence les cibles du contrôle de la myopie. Cette étude confirme l'allongement de la longueur des yeux et la croissance axiale plus rapide chez les enfants d'origine asiatique, même chez les emmétropes. Le meilleur conseil est de garder un œil sur les courbes de croissance par percentile de la longueur axiale au fur et à mesure que de nouvelles données sont ajoutées à celles-ci, afin de mieux juger des changements de la longueur axiale spécifiques au sexe et à l'ethnie.



Résumé

Objectif :

Décrire le schéma de croissance normal de la longueur axiale (LA) avec l'âge dans une cohorte d'écoliers présentant une emmétropie stable.

Méthodes :

L'emmétropie stable a été définie comme un équivalent sphérique (mesuré par réfraction subjective) $> -0,5$ D et $\leq +0,75$ D dans l'œil droit pour 2 visites annuelles consécutives. Un total de 700 écoliers avec une emmétropie stable inscrits dans l'étude de cohorte prospective Wenzhou Medical University-Essilor Progression and Onset of Myopia (WEProm), âgés de 7 à 9 ans avec au moins 2 ans de suivi entre 2014 et 2018, ont été analysés. Une biométrie oculaire, incluant des mesures de l'AL, a été réalisée.

Résultats :

Un modèle de fonction logistique a été utilisé pour décrire les changements de la longueur axiale avec l'âge, et un graphique des changements de la LA en fonction de l'âge a été tracé en percentiles (2,5^e, 5^e, 25^e, 50^e, 75^e, 95^e et 97,5^e). Pour les enfants dont l'emmétropie est stable, la variation prévue de la LA au cours de l'année suivante était de 0,22 (intervalle interquartile [IQR; 25^e à 75^e percentile], 0,2-0,32) pour les enfants âgés de 7 à 9 ans, de 0,21 (0,13-0,3) pour les enfants âgés de 10 ans, de 0,18 (0,08-0,27) pour les enfants âgés de 11 ans et de 0,12 (0,03-0,2) pour les enfants âgés de 12 ans. Les lignes avec la variation prévue de la LA au cours de l'année suivante ont diminué progressivement avec l'âge, jusqu'à atteindre un plateau vers l'âge de 15 ans, ce qui indique que les yeux des enfants ayant des emmétropies stables continuent à avoir une croissance de la LA jusqu'à la fin de l'adolescence.

Conclusions :

Une croissance normale de la LA d'environ 0,2 mm/an (50^e percentile) se produit chez les enfants chinois emmétropes stables âgés de 7 à 11 ans. Les courbes de croissance par percentile des changements de la LA chez les emmétropes stables peuvent être utiles aux cliniciens pour évaluer l'efficacité des interventions de contrôle de la myopie pour ralentir l'allongement axial des patients myopes vers celui d'un emmétrope normal.

La progression rapide de la myopie dans la petite enfance est associée à une myopie élevée à l'adolescence.

Auteurs : Carla Lanca¹, Li Lian Foo^{2,5}, Marcus Ang^{2,4}, Chuen Seng Tan³, Biten Kathrani⁶, Hla Myint Htoon^{4,5}, Donald Tan^{2,5}, Quan V Hoang^{2,4}, Noel A. Brennan⁶, Seang Mei Saw^{1,5}, Charumathi Sabanayagam^{4,5}

- 1 Myopia, Singapore Eye Research Institute, Singapour, Singapour
- 2 Singapore National Eye Centre, Singapour, Singapour
- 3 National University Singapore Saw Swee Hock School of Public Health, Singapour, Singapour
- 4 Singapore Eye Research Institute, Singapour, Singapour
- 5 Duke-NUS Medical School, Singapour, Singapour
- 6 Johnson and Johnson Services Inc, New Brunswick, New Jersey, États-Unis

Résumé

Cet article visait à évaluer l'association entre la progression de l'erreur de réfraction pendant la petite enfance et la myopie élevée à l'adolescence. Il a suivi 1 051 enfants singapouriens sur une période moyenne de 6,9 ans, de la ligne de base (6-11 ans) jusqu'à leur adolescence (12-19 ans). Une autoréfraction cycloplégique et des mesures de la longueur axiale ont été effectuées chaque année. À l'issue de l'étude, 20 % des enfants présentaient une myopie élevée ($SE \leq -5,00D$) et 35 % une $LA \geq 25mm$. Les principaux paramètres associés au développement d'une myopie élevée à l'adolescence et/ou d'une longueur axiale plus longue étaient une progression plus élevée à 3 ans, la réfraction de base et la myopie parentale.



Qu'est-ce que cela signifie pour votre pratique clinique? Ces résultats indiquent que les enfants présentant une myopie initiale plus élevée et une progression rapide de la myopie, notamment en combinaison avec une myopie parentale, nécessitent une surveillance et un suivi plus étroits ainsi que des interventions cliniques proactives pour ralentir la progression de la myopie.

Résumé

Objectif :

Évaluer l'association entre la progression de l'équivalent sphérique (ES) pendant la petite enfance et la myopie élevée (ME) chez les adolescents de la cohorte de Singapour sur les facteurs de risque de la myopie (SCORM).

Méthodes :

Nous avons inclus 1 051 enfants de la SCORM suivis sur une période moyenne de 6,931,0 ans depuis le début de l'étude (6-11 ans) jusqu'à leur adolescence (12-19 ans). Une autoréfraction cycloplégique et des mesures de la LA ont été effectuées chaque année. La progression de la SE et de la longueur axiale (LA) à trois ans dans l'enfance, la SE et la LA au départ et la myopie parentale ont été évaluées à l'aide de modèles de régression logistique ou linéaire multivariés, la performance prédictive des facteurs de risque étant évaluée à l'aide de l'aire sous la courbe (AUC). Les résultats chez les adolescents étaient les suivants : HM ($SE \leq -5 D$), $LA \geq 25 mm$, SE et LA.

Résultats :

Lors de la dernière visite, 20 % des adolescents présentaient une HM et 35 % une $LA \geq 25 mm$. Dans les analyses de régression multivariées, chaque augmentation de $-0,3 D$ /année de la progression initiale de la SE à 3 ans et chaque augmentation de $0,2 mm$ /année de la progression initiale de la LA à 3 ans étaient associées à une augmentation de $-1,14 D$ de la SE et de $0,54 mm$ de la LA chez les adolescents ($p < 0,001$). L'AUC (IC 95 %) d'une combinaison de la progression de la SE sur 3 ans, de la SE initiale et de la myopie parentale pour la HM adolescente était de $0,98 (0,98-0,99)$. L'AUC de la progression de la LA à 3 ans, de la LA de base et de la myopie parentale pour les adolescents $LA \geq 25 mm$ était de $0,95 (0,94-0,97)$.

Conclusions :

La progression de la myopie à trois ans dans la petite enfance, combinée à une SE ou une LA de base, et à la myopie parentale, étaient de bons facteurs de prédiction de la HM à l'adolescence. Les cliniciens peuvent utiliser cette combinaison de facteurs pour guider le choix du moment des interventions, réduisant potentiellement le risque d'HM plus tard dans la vie.

La tendance de la prévalence de la myopie après la promotion de l'activité extérieure chez les enfants d'âge préscolaire, 2014-2019 : une étude transversale en série à Yilan, Taïwan.

Auteurs : Yu-Chieh Yang¹, Nai-Wei Hsu^{2,5}, Chiao-Yu Wang³, Mong-Ping Shyong^{3,4}, Der-Chong Tsai^{3,5}

1 Department of Ophthalmology, Show Chwan Memorial Hospital, Changhua, Taiwan

2 Public Health Bureau, Yilan County Government, Yilan, Taiwan

3 Department of Ophthalmology, National Yang-Ming University Hospital, Yilan, Taiwan

4 Department of Ophthalmology, Suao Branch, Taipei Veterans General Hospital, Yilan, Taiwan

5 Community Medicine Research Center & Institute of Public Health, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan

Résumé

L'intervention visant à augmenter le temps passé à l'extérieur a impliqué la promotion à l'échelle du pays de 2 heures par jour passées à l'extérieur, des examens oculaires en milieu scolaire et des questionnaires chez les enfants âgés de 5 à 6 ans. En utilisant les données de plus de 18 000 enfants suivis pendant cinq ans, la prévalence de la myopie a diminué de 15 % dans la cohorte 2014 (avant l'intervention) à 8 % dans la cohorte 2016 (exposée à l'intervention pendant deux ans) et est restée stable par la suite dans les cohortes 2017, 2018 et 2019.

Ce que cela signifie pour votre pratique clinique : promouvoir plus de temps passé à l'extérieur pour retarder l'apparition de la myopie fonctionne ! Il s'agissait d'un effort soutenu, global et à l'échelle du pays, et la mesure de cet impact à grande échelle est extrêmement encourageante. Il est crucial de continuer à motiver les parents de pré-myopes à viser deux heures par jour de temps passé à l'extérieur pour retarder l'apparition de la myopie.

Résumé

Objectif :

Une meilleure compréhension de l'association entre l'intervention promouvant les activités de plein air et les changements dans la prévalence de la myopie chez les enfants d'âge préscolaire est essentielle pour améliorer les stratégies de prévention de la myopie pendant la petite enfance. Cette étude avait pour but de rapporter la prévalence de la myopie préscolaire et sa tendance séculaire après la mise en œuvre d'une intervention politique promouvant les activités de plein air dans une population préscolaire taïwanaise.

Méthodes :


Les enquêtes transversales répétées, basées sur la population du comté, étaient basées sur le programme de prévention de la myopie et d'amélioration de la vision de Yilan (YMVIP) qui a été mené depuis août 2014. Des stratégies de prévention de la myopie, telles que l'augmentation des exercices en plein air (2 heures/semaine), ont été promues dans toutes les écoles maternelles du comté de Yilan, et des examens oculaires en milieu scolaire, y compris l'autoréfraction cycloplégique, et des questionnaires administrés par les soignants ont été réalisés chaque année pour tous les enfants d'âge préscolaire âgés de 5 à 6 ans.

Résultats :

Parmi 20 419 enfants d'âge préscolaire âgés de 5-6 ans dans 6 cohortes d'années scolaires de 2014 à 2019, un total de 18 621 enfants (9 715 [52,2 %] garçons) ont finalement été inclus pour l'analyse. La prévalence de la myopie (équivalent sphérique $\leq -0,5D$ dans l'un ou l'autre œil) chez les enfants d'âge préscolaire âgés de 5 à 6 ans a diminué de façon continue, passant de 15,4 % (intervalle de confiance [IC] à 95 %, 14,1 %-16,6 %) dans la cohorte de 2014 qui n'avait pas encore été exposée au YMVIP avant les examens oculaires à 8,4 % (IC à 95 %, 7,4 %-9,4 %) dans la cohorte 2016 qui avait été exposée à l'YMVIP pendant un maximum de 2 ans et est restée relativement stable dans les cohortes suivantes exposées à l'YMVIP pendant 2 ans (8,5 % [IC 95 %, 7,6 %-9,5 %] en 2017, 10,0 % [IC 95 %, 9,0 %-11,0 %] en 2018 et 9,1 % [IC 95 %, 8,1 %-10,1 %] en 2019). L'analyse de régression logistique multivariable a montré une association significative et dose-réponse entre la durée d'exposition à la stratégie préventive et la prévalence de la myopie (exposition YMVIP d'un an : ratio d'incidence [OR], 0,86; IC 95 %, 0,75-0,999; exposition YMVIP de deux ans : OR, 0,55; IC à 95 %, 0,49-0,61) après contrôle des autres facteurs myopiogènes.



Conclusions :

Cette preuve basée sur la population a montré une prévalence élevée de la myopie préscolaire et un déclin en forme de L après l'introduction de stratégies visant à promouvoir les activités de plein air dans les jardins d'enfants. 

Source : <https://us12.campaign-archive.com/?u=359ec11f9f9b30a244629e52b&id=c4fd8905d2&e=a6db727dd9>