

MISES AU POINT INTERACTIVES

Contactologie

L'orthokératologie ou le remodelage cornéen



→ **A. SARFATI**
Cabinet d'Ophtalmologie,
PARIS.

L'orthokératologie ou le remodelage cornéen est l'élimination ou la réduction temporaire de la myopie par l'adaptation d'une lentille rigide de forme spéciale, ayant un rayon plus plat que celui de la cornée.

Les lentilles d'orthokératologie se portent 6 à 8 heures la nuit et s'enlèvent le matin. Elles remodelent la cornée pendant le sommeil, ce qui permet une bonne vision stable pendant la journée, sans recours au port de lunettes ou de lentilles de contact, libérant ainsi les patients des problèmes liés au port diurne (sécheresse, poussière, sport aquatique, risques de perte). De plus, de nombreuses études ont confirmé l'effet freinateur de l'Ortho-K sur la myopie des enfants.

Principes

Les lentilles d'orthokératologie vont modifier le profil cornéen par remodelage afin d'obtenir une cornée oblate avec une excentricité proche de zéro.

On obtient ainsi (*fig. 1*):

>>> une zone cornéenne centrale aplatie d'un diamètre suffisant pour permettre une vision nette et un bon contraste dans des conditions d'éclairages normales (environ 4 à 5 mm);

>>> une zone annulaire concentrique, plus serrée, entourant la zone centrale.

Plus cette zone est régulière, meilleur est le centrage de la lentille;

>>> une périphérie cornéenne inchangée.

Pour obtenir l'effet voulu, les lentilles d'orthokératologie ont un rayon central très plat, suivi d'une zone de rayons très serrés, à laquelle s'ajoute la zone d'appui périphérique, le tout se terminant par un rayon de dégagement.

La lentille d'orthokératologie est une lentille quadricourbe sans transitions, à double inversion, avec une zone d'appui asphérique. Elle est construite selon le schéma présenté dans les *figures 2 et 3*.

- Une zone cornéenne centrale aplatie, d'un diamètre suffisant pour permettre une vision nette et un bon contraste dans des conditions d'éclairage normales (environ 4–5 mm).
- Une zone annulaire concentrique, plus serrée, entourant la zone centrale. Plus régulière sera cette zone, meilleur sera le centrage de la lentille.
- Une périphérie cornéenne inchangée.

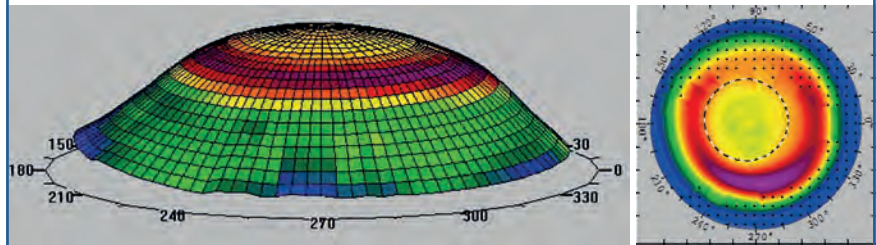


FIG. 1: Buts du remodelage cornéen.

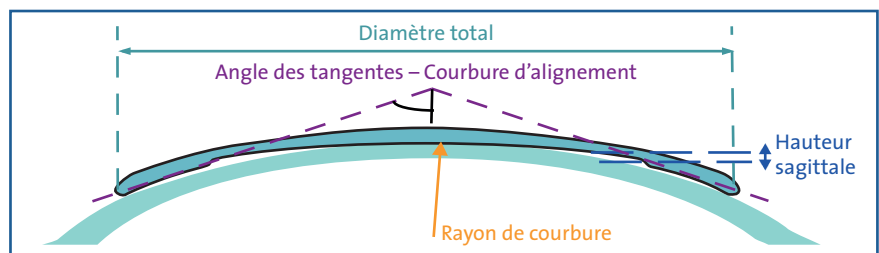


FIG. 2: Géométrie d'une lentille Ortho-K (ex. Menicon Z Night).

MISES AU POINT INTERACTIVES

Contactologie

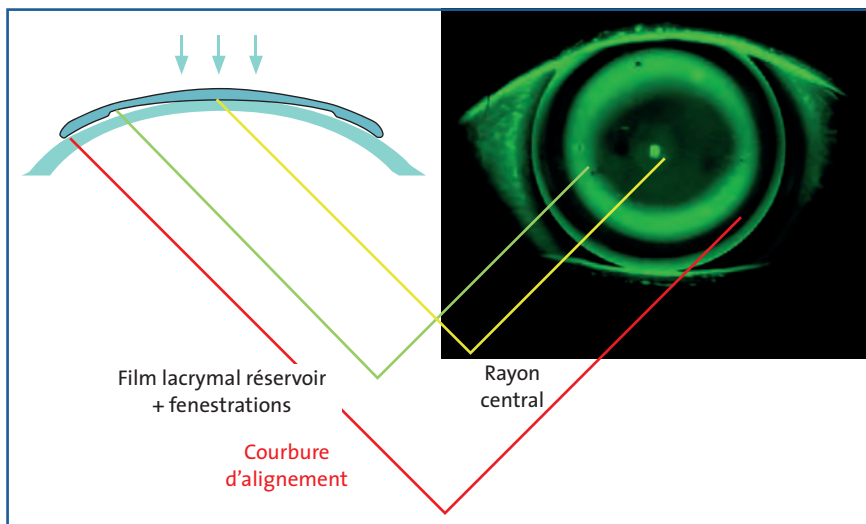


FIG. 3 : Géométrie d'une lentille Ortho-K.

Bonnes indications

- Réfractions sphériques entre $-0,75$ et $-4D$.
- Freination de la myopie après 8 ans.
- Valeurs cylindriques jusqu'à $-2,50D$ avec la règle et $-1,50$ dpt contre la règle (*design toric*).
- Bonne excentricité cornéenne.
- Astigmatisme total = astigmatisme cornéen.
- Bonne motivation et compréhension de la part du patient (contrat avec consentement).

Limites

- Grands diamètres pupillaires lors de fortes corrections.
- Rayons cornéens très plats ($> 8,30$ mm).
- Tous défauts et irrégularités de la cornée.
- Forte sécheresse oculaire.

TABLEAU I : Indications.

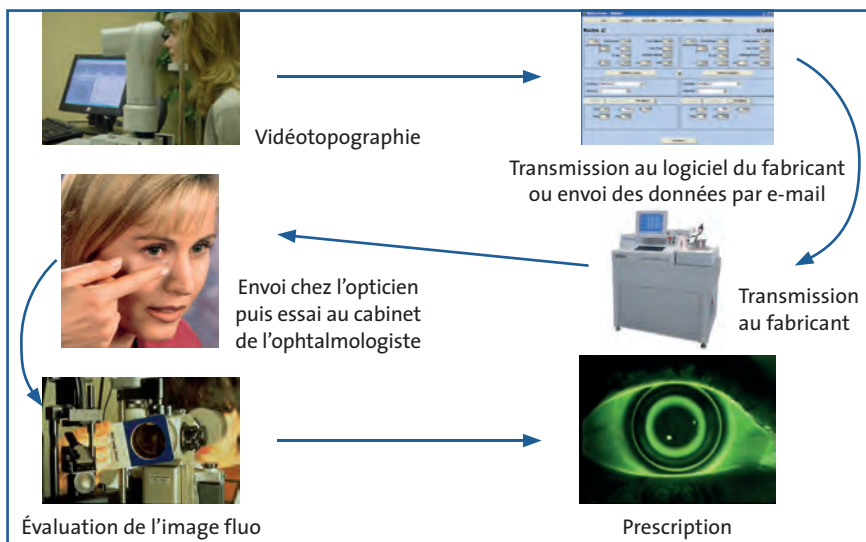


FIG. 4 : Système d'adaptation.

Le fonctionnement

Le principe de fonctionnement de l'orthokératologie moderne consiste à ramener, par les forces de pression et de traction, l'excentricité d'une géométrie asphérique continue à une configuration sphérique. De nombreuses études ont montré que la cornée s'amincit au centre pour s'épaissir en zone périphérique [1]. La diminution maximale mesurée de l'épaisseur centrale de l'épithélium se situe entre 20 et 25 microns dans les cas de fortes correction (> -4 dioptries).

Les lentilles

En France, nous avons à l'heure actuelle cinq lentilles à notre disposition qui permettent de corriger la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme :

- Ortho-K de Techno-Lens,
- lentilles DRL de Precilens,
- Z Night et Z Night Toric de Menicon,
- CRT, CRT Dual Axis de LCS,
- Overnight d'Ophthalmic.

Sélection des patients

Les indications sont présentées dans le **tableau I**.

Information du patient

Une information complète sur les possibilités et les effets de l'orthokératologie est importante. Le patient doit être au courant des modifications cornéennes prévisibles et être prêt à assumer les contraintes d'une adaptation avec une série de rendez-vous de contrôle à dates fixes.

L'adaptation

Cette adaptation se fait par envoi au laboratoire des données du patient

MISES AU POINT INTERACTIVES

Contactologie

(réfraction, diamètre cornéen, topographie) par Internet ou par les biais d'un logiciel fourni par le fabricant. Avec les données, le laboratoire fabrique la lentille "idéale" et l'envoie à l'ophtalmologiste ou chez l'opticien. L'adaptation se fait ensuite avec les différents contrôles (fig. 4 et 5). Si l'adaptation n'est pas optimale, le praticien envoie au laboratoire sa réfraction finale, la topographie. Ce dernier effectue les modifications nécessaires à l'obtention d'une adaptation optimale.

Au cours de cette adaptation, il n'y a pas de lentille d'essai. La première lentille est considérée comme une lentille définitive, et n'est modifiée que si les résultats de l'analyse des images topographiques ne sont pas satisfaisants. Le praticien n'intervient pas. Il doit envoyer la réfraction et les images topographiques. Le laboratoire fait ensuite lui-même les corrections pour obtenir une bonne adaptation. Les modifications des paramètres de la lentille se feront en fonction de l'analyse des images topographiques avec, par exemple, pour Menicon le logiciel Easyfit.

Les contrôles et leur fréquence :

- réception des lentilles chez l'opticien ;
- contrôle chez l'ophtalmologiste après une demi-heure de port puis
- le matin après la première nuit avec les lentilles portées ;
- le matin après 1 semaine ;
- le matin ou le soir après 3 à 4 semaines ;
- ensuite, contrôles réguliers tous les 6 mois ;
- changement des lentilles après une année ;
- entretien +++.

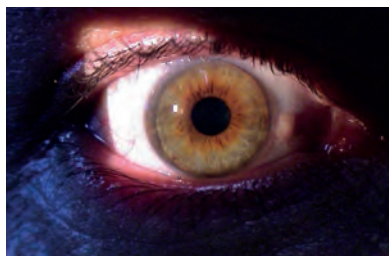


FIG. 5 : L'adaptation c'est une adaptation médicale.

Analyse des images en fluorescéine

L'analyse des images fluo avec un filtre jaune – qui permet de mieux visualiser la fluorescéine – donne une bonne indication sur le centrage, la motilité de la lentille et permet de détecter tous les problèmes cornéens. Mais l'image fluo seule ne peut suffire à contrôler l'adaptation en orthokératologie. Elle permet seulement :

- d'éliminer les grosses anomalies dues à des mauvaises prises de mesure topographique,
- de s'assurer d'une bonne *clearance* centrale et périphérique sous la lentille,
- de la bonne motilité de la lentille.

Aspect des images topographiques

L'adaptation des images topographiques au cours d'un équipement en orthokératologie est un élément essentiel,

et qui peut poser des problèmes si l'on ne sait pas interpréter les cartes topographiques. Une mauvaise analyse peut conduire à un mauvais résultat, voire des complications.

Les différentes images post-adaptation

On distingue classiquement trois principaux aspects topographiques (fig. 6).

Freinage de la myopie

Plusieurs études réalisées en Espagne, en Chine et aux États-Unis ont été publiées sur l'effet freinateur de l'orthokératologie sur l'évolution de la myopie chez les enfants, et la sécurité de cet équipement s'il est bien conduit.

Une analyse rétrospective d'études de cas, publiées il y a 10 ans, suggérait que l'orthokératologie pouvait peut-être

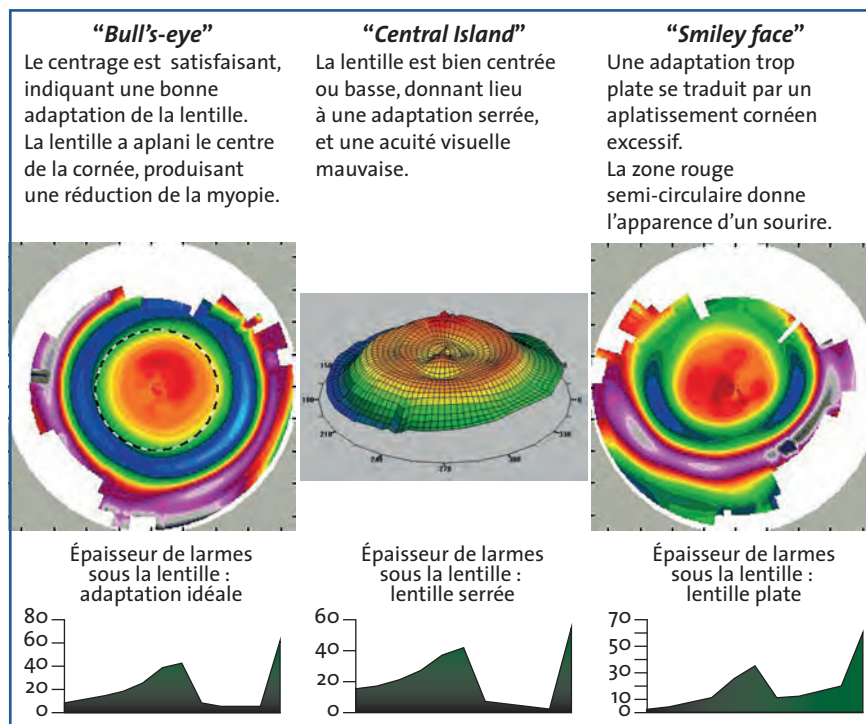


FIG. 6 : Résultats topographiques.

ralentir la progression de la myopie [2, 3].

Ces premières études n'étaient pas randomisées, c'est-à-dire qu'elles comparaient des groupes d'enfants équipés en Ortho-K à des groupes d'une étude antérieure, ou ont permis aux enfants de choisir le groupe Ortho-K ou le groupe témoin.

Les études randomisées ont porté sur la modification de la longueur axiale ou profondeur de la chambre vitrée pour déterminer l'effet de l'Ortho-K sur l'évolution de la myopie, car bien équipés les enfants sont emmétropes tout au long de l'adaptation.

Le **tableau II** montre la variation de la longueur axiale et la réduction en pourcentage de la croissance axiale rapportée par des études déjà publiées. Bien que la réduction des longueurs axiales varie de 33 à 56 % dans ces études, elles ont toutes montrées une réduction de l'allongement du globe d'environ 0,22 mm à 0,32 mm sur 2 ans, ce qui correspond à une réduction de la progression myopie d'environ -0.50 à 0.75D pendant cette période.

Des études plus récentes – Kakita *et al.* (2011) [4] et Santodomingo-Rubido *et al.* (2011) [5] – ont montré une réduction de l'allongement axial de 0,22 mm à 0,23 mm dans le groupe Ortho-K sur 2 ans, bien que la réduction globale

de l'allongement pour cent yeux était légèrement plus faible dans ces deux études. L'étude espagnole a également montré que l'évolution favorable de la qualité de vision des enfants équipés en Ortho-K a amélioré leur qualité de vie par rapport aux enfants porteurs de lunettes.

Depuis 2 ans, plusieurs études randomisées sont en cours. Menées par Pauline Cho de l'université de Hong Kong et Menicon Japon, les études ROMIO (*Retardation of myopia in orthokeratology*) et TO-SEE (*Toric orthokeratology for slowing eye elongation*) comparent deux groupes d'enfants de 6 à 10 ans seulement myopes pour ROMIO et 6 à 12 ans myopes et astigmates pour TO-SEE équipés en Ortho-K, à un groupe témoin en lunettes en mesurant la longueur axiale avec un IOLMaster sous skiascopie. Bien que les résultats ne sont pas encore publiés, une première présentation en janvier 2012 a rapporté que la longueur axiale chez les enfants affectés à porter des lunettes a augmenté de 0,63 mm sur 2 ans, alors que la hausse chez les enfants affectés à orthokératologie était seulement de 0,36 mm, une réduction de 43 % dans l'allongement axial (**fig. 7**).

Enfin, une autre étude randomisée (*High myopia-partial reduction orthokeratology study* [HMPRO]), menée aussi par P. Cho avec le laboratoire Procornea, compare deux groupes d'enfants : le

groupe composé d'enfants ayant des myopies supérieures à 6D équipés en Ortho-K jusqu'à 4D et avec un complément de lunettes au groupe témoin seulement en lunettes. Là encore, les résultats après 1 an sont significatifs avec une longueur axiale qui a évolué seulement de 0,07 mm pour le groupe Ortho-K plus lunettes contre 0,29 mm pour le groupe témoin en lunettes.

Ainsi, on voit bien avec cette dernière étude que c'est le changement "topographique" avec cet anneau concentrique plus serré, typique de l'Ortho-K, qui serait à l'origine de l'effet freinateur en Ortho-K; puisque même avec une réduction partielle de la myopie, on a un impact d'une élongation du globe oculaire.

Les études sur les animaux ont montré que, même si la fovéa reçoit une image nette, c'est le défocus hypermétropique sur la périphérie de la macula qui serait responsable de l'augmentation de la longueur axiale [6]. Chez l'homme, on sait que les yeux myopes sont généralement plus hypermétropes dans la périphérie de la fovéa, tandis que les yeux hypermétropes sont généralement plus myopes dans la périphérie de la fovéa [7]. Les enfants myopes, porteurs des verres de lunettes ou de lentilles de contacts "standard", vont avoir cette défocalisation périphérique hypermétrope ou défocus hypermétropique [8]. Cependant, les yeux myopes équipés en

Études	Longueur axiale Groupe contrôle sur 2 ans	Longueur axiale Groupe Ortho-K	Différence entre longueur axiale du groupe contrôle et du groupe Ortho-K	% de réduction de la longueur axiale
Choo 2006	0,54 mm	0,29 mm	0,25 mm	46 %
Walline 2009	0,57 mm	0,25 mm	0,32 mm	56 %
Kakita 2011	0,61 mm	0,39 mm	0,22 mm	36 %
Santotomingo- Rubido 2011	0,70 mm	0,47 mm	0,23 mm	33 %

TABLEAU II : Variation de la longueur axiale des différentes études publiées.

MISES AU POINT INTERACTIVES

Contactologie

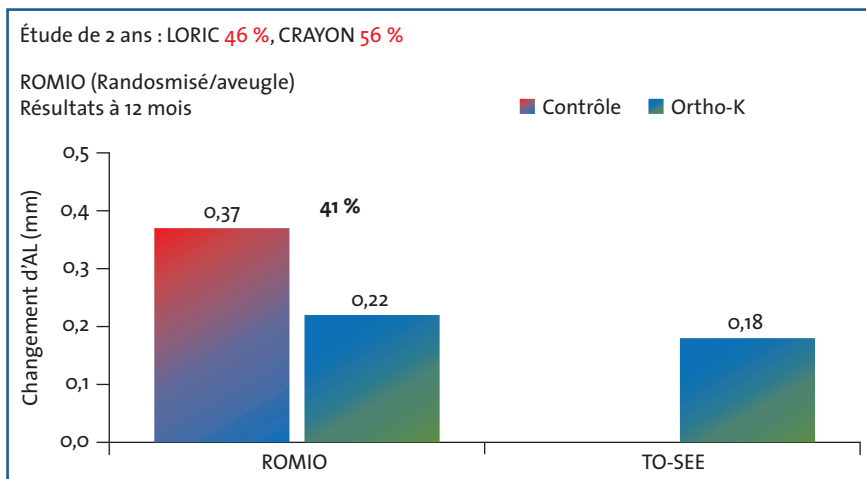


Fig. 7 : Les études : ROMIO et TO-SEE.

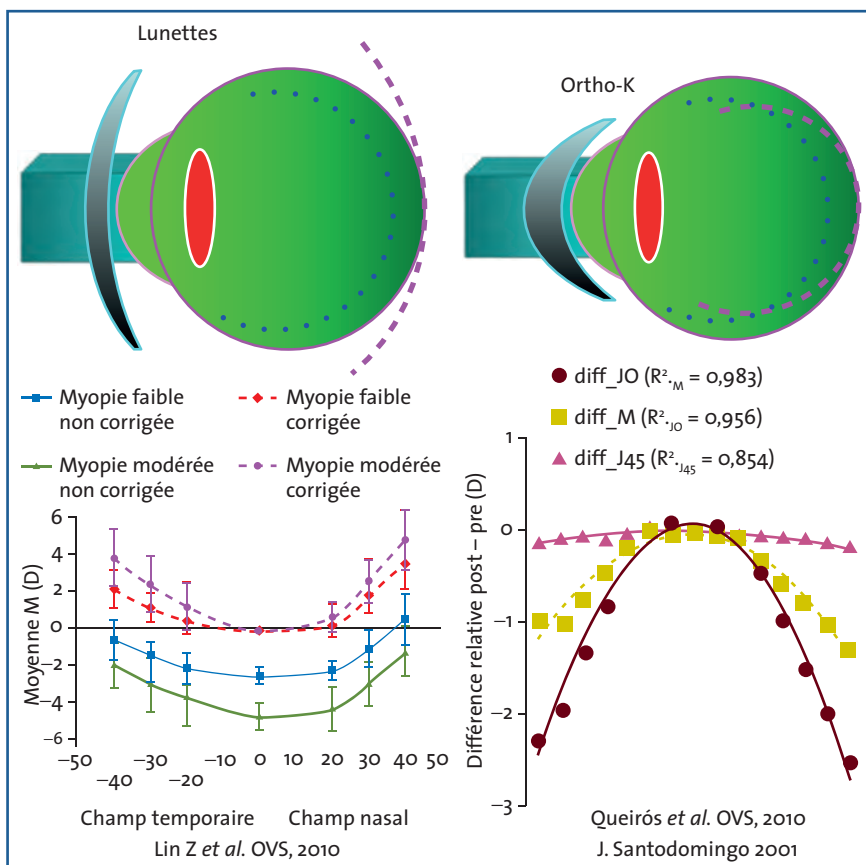


Fig. 8 : Effet freinateur. Réfraction périphérique : Ortho-K et lunettes.

orthokératologie produisent un changement de défocalisation périphérique qui d'hypermétropique va devenir myopique, bloquant ainsi le défocus hypermétropique responsable du signal de croissance du globe (*grow signal*). Cela pourrait donc expliquer pourquoi orthokératologie ralentit la progression de la myopie (fig. 8).

Conclusion

L'orthokératologie nous offre un moyen supplémentaire de corriger la myopie, mais elle doit être considérée comme un moyen thérapeutique de freination de la myopie.

Bibliographie

- ALHARBI A et al. The effects of overnight orthokeratology lens wear on corneal thickness. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2003;44:2518-2523.
- REIM TR et al. Orthokeratology and adolescent myopia control. *Contact Lens Spectrum*, 2003;18:40-42. www.clspectrum.com. Accessed December 14, 2011.
- CHEUNG SW et al. Asymmetrical increase in axial length in the two eyes of a monocular orthokeratology patient. *Optom Vis Sci*, 2004;81:653-656.
- KAKITA T et al. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:2170-2174.
- SANTODOMINGO-RUBIDO J et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain (MCOS): Refractive and biometric changes. *Optom Vis Sci*, 2011;88:E-abstract: 110916.
- SMITH EL 3rd. Prentice Award Lecture 2010: A case for peripheral optical treatment strategies for myopia. *Optom Vis Sci*, 2011;88:1029-1044.
- MUTTI DO et al. CLEERE Study Group. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007;48:2510-2519.
- LIN Z et al. Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. *Optom Vis Sci*, 2010;87:4-9.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.