

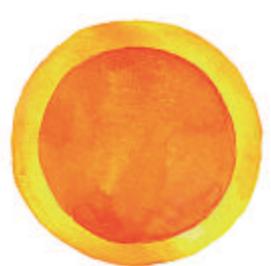
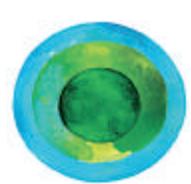
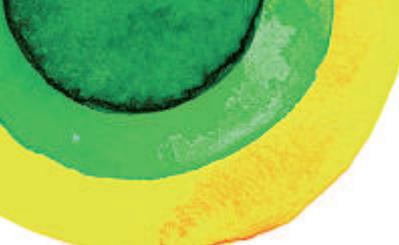
réalités

OPHTALMOLOGIQUES



13 mai 2013

Compte rendu des communications



MyDay™

Pour que chaque jour soit un Grand Jour

Les lentilles jetables journalières MyDay™ par CooperVision permettent à vos porteurs de profiter pleinement de la vie sans penser à leurs lentilles.

L'innovation : une formulation chimique unique

Les lentilles MyDay™ ont besoin de moins de silicone pour atteindre une transmissibilité à l'oxygène optimale. Cette gestion efficace du silicone permet d'accroître l'hydrophilie.

MyDay™ combine idéalement confort, oxygénation et simplicité de manipulation. Elle s'adaptera facilement à la vie de vos porteurs et à votre pratique quotidienne.



Pour en savoir plus, visitez notre site :
www.coopervision.fr



*Vivez intensément.

Live Brightly.*



CooperVision®

Éditorial

Myopie et lentilles de contact, aujourd'hui et demain ?



→ S. BERTHEMY-PELLET
CHU GRENOBLE.

La myopie est la plus fréquente des amétropies. C'est la plus pénalisante dans la vie quotidienne : conduite, loisirs... Sa croissance est exponentielle dans les pays du sud-est asiatique (près de 80 %) et galopante dans nos sociétés évoluées (25 à 40 %).

Alors que le terme de myopie est attribué au sens figuré à celui "*qui manque de perspicacité*" (1753), les myopes poursuivent un cursus universitaire plus long et leur quotient intellectuel est plus élevé.

Pénalisé dans sa vision au loin dès les petites atteintes, le myope est très demandeur de lentilles de contact, et ceci de plus en plus jeune : 60 % des lentilles de contact vendues dans le monde sont en puissance négative (IMS 2007).

La myopie est d'actualité tant par son augmentation chez les jeunes que par les tentatives d'enrayer sa progression. C'est pourquoi la SFOALC (Société Française des Ophthalmologistes Adaptateurs de Lentilles de Contact), et sa présidente Evelyne Le Blond, ont décidé d'en faire le sujet du rapport biennal de 2013. Cet ouvrage concis tente d'être exhaustif car l'adaptation du myope ne se limite pas à "poser des lentilles", mais à une prise en charge complète par l'ophtalmologiste de ces patients qui peuvent présenter de sérieuses pathologies associées et qui portent leurs lentilles de longues heures, sur une longue période de leur vie.

Pour les myopies fortes, c'est la maladie d'une vie.

Ce numéro de *Réalités Ophthalmologiques* rapporte le compte rendu de la réunion annuelle organisée, en mai dernier, dans le cadre du congrès de la SFO, à travers 6 articles :

- La physiopathologie, par Vincent Soler
- L'enfant myope, par Hélène Bertrand-Cuingnet
- Le myope presbyte, par Catherine Peyre
- L'orthokératologie, par Adrien Sarfati
- Le suivi spécifique du myope porteur de lentilles, par Florence Abry
- La freination de la myopie, par moi-même.

Enfin, je ne saurais que trop vous recommander de vous reporter aux deux ouvrages complets sur ce thème d'actualité : le rapport de la SFO 2009 et le rapport de la SFOALC 2013, et de les lire (ou les relire!).

LENTILLE DE CONTACT

DAILIES TOTAL 1[®]

LE CONFORT RÉINVENTÉ

incOntO



R É V O L U T I O N

Alcon[®]

CIBAVISION[®] fait maintenant partie d'Alcon[®] Vision Care, une division de Novartis AG.

Les lentilles de contact DAILIES TOTAL 1[®] (Dk/e = 156 à -3,00D) sont indiquées chez des personnes ayant des yeux sains présentant un astigmatisme minime et/ou nécessitant une correction additionnelle pour la presbytie ou pour l'astigmatisme. Les lentilles journalières ne nécessitent pas d'entretien mais doivent être jetées chaque soir. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage. Le port de lentilles de contact est possible sous réserve de non contre-indication médicale au port de lentilles. Dispositifs médicaux de classe IIa - Organisme notifié : 0086 BSI - Fabricant : Ciba Vision Corporation. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par l'Assurance Maladie, excepté dans les indications suivantes sur prescription médicale: astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries, strabisme accommodatif, kératocône. Octobre 2013 - A 176

réalités

OPHTALMOLOGIQUES

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Pr J.P. Adenis, Pr J.L. Arné, Pr Ch. Baudouin,
Pr T. Bourcier, Pr A. Brézin, Pr A. Bron,
Pr E.A. Cabanis, Pr G. Chaîne, Pr B. Cochener,
Pr J. Colin, Pr Ch. Corbe, Pr G. Coscas,
Pr C. Creuzot-Garcher, Pr P. Denis, Pr J.L. Dufier,
Pr A. Gaudric, Pr T. Hoang-Xuan,
Pr J.F. Korobelnik, Pr P. Le Hoang, Dr S. Liotet,
Pr F. Malecaze, Pr P. Massin, Dr S. Morax,
Pr J.P. Nordmann, Pr J.P. Renard, Pr J.F. Rouland,
Pr J.A. Sahel, Pr G. Soubrane, Pr E. Souied,
Pr P. Turut, Pr M. Weber

COMITÉ DE LECTURE

Dr M. Assouline, Dr C. Boureau,
Dr S. Defoort-Dhelemmes, Dr L. Desjardins,
Dr B. Fayet, Dr C. Albou-Ganem,
Dr S. Leroux-les-Jardins, Dr G. Quentel,
Dr B. Roussat, Dr E. Sellem,
Dr M. Tazartes, Dr M. Ullern

COMITÉ DE RÉDACTION

Dr F. Auclin, Dr S.Y. Cohen,
Dr M.A. Espinasse-Berrod,
Dr F. Fajnkuchen, Dr J.L. Febbraro,
Dr M.N. George, Dr J.F. Girmens, Dr Y. Lachkar,
Dr Y. Le Mer, Dr D.A. Lebuisson, Dr F. Malet,
Dr M. Pâques, Dr C. Peyre, Dr J.J. Saragoussi,
Dr R. Tadayoni, Dr F. Vayr

RÉDACTEURS EN CHEF

Dr Thomas Desmettre, Dr Damien Gatinel

CONSEILLER DE LA RÉDACTION

Dr Thierry Amzallag

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr Richard Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Évelyne Kerfant, Agnès Le Fur

RÉDACTEUR GRAPHISTE

Marc Perazzi

MAQUETTE, PAO

Élodie Lelong

PUBLICITÉ

Dominique Chargy

RÉALITÉS OPHTALMOLOGIQUES

est édité par Performances Médicales
91, avenue de la République
75540 Paris Cedex 11
Tél. : 01 47 00 67 14, Fax. : 01 47 00 69 99
e-mail : info@performances-medicales.com

IMPRIMERIE

Impression : bialec – Nancy
95, boulevard d'Austrasie
CS 10423 – 54001 Nancy cedex
Commission paritaire : 0116 T 81115
ISSN : 1242-0018
Dépôt légal : 4^e trimestre 2013



Cahier 3 #206
Octobre 2013

Éditorial

Myopie et lentilles de contact, aujourd'hui et demain ?

S. Berthemy-Pellet

3

Physiopathologie de la myopie

V. Soler, F. Malecaze

7

L'enfant myope

H. Bertrand-Cuingnet, F. Ernould-Huet

11

Le myope presbyte

C. Peyre

14

L'orthokératologie

A. Sarfati

17

Le suivi spécifique du myope porteur de lentilles

F. Abry

20

Freination de la myopie

S. Berthemy-Pellet

23



Image de couverture : © Phillippe Cognée : Hong-Kong.

Physiopathologie de la myopie

La myopie est le trouble réfractif le plus fréquent dans le monde. Reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé comme une cause majeure de déficience visuelle en l'absence de correction, sa prévalence, croissante, varie selon la région et l'ethnie considérées [1]: 25-30 % aux États-Unis et en Europe, et jusqu'à plus de 80 % dans certaines populations de jeunes enfants scolarisés à Singapour et Taiwan [2-4]. La prévalence de la myopie forte (réfraction au-delà de 5D; longueur axiale ≥ 26 mm) est d'environ 4,5 % aux États-Unis et en Europe de l'Ouest, et 20 % dans certaines populations asiatiques [2-4]. L'impact socio-économique est considérable, avec un coût annuel estimé à 5,5 milliards de dollars aux États-Unis en 2004 [5].

Le déterminisme de la myopie est multifactoriel. Deux théories se sont longtemps opposées: étiologie génétique vs

étiologie environnementale. Un mécanisme mixte semble actuellement le plus probable. Ceci est parfaitement illustré par la **figure 1**: la prévalence de la myopie au sein de différentes ethnies de Singapour s'est accrue sur les vingt dernières années, en suivant une évolution similaire entre les ethnies. Les différences interethniques de prévalence soulignent le poids de la génétique; l'impact des facteurs environnementaux est mis en évidence par l'augmentation similaire de la prévalence de la myopie dans chaque ethnie au cours de la même période.

Hérédité et génétique

1. Des premiers travaux à la preuve biologique

Les premiers travaux portant sur la génétique de la myopie ont été avant tout des travaux d'observation qui ont permis de

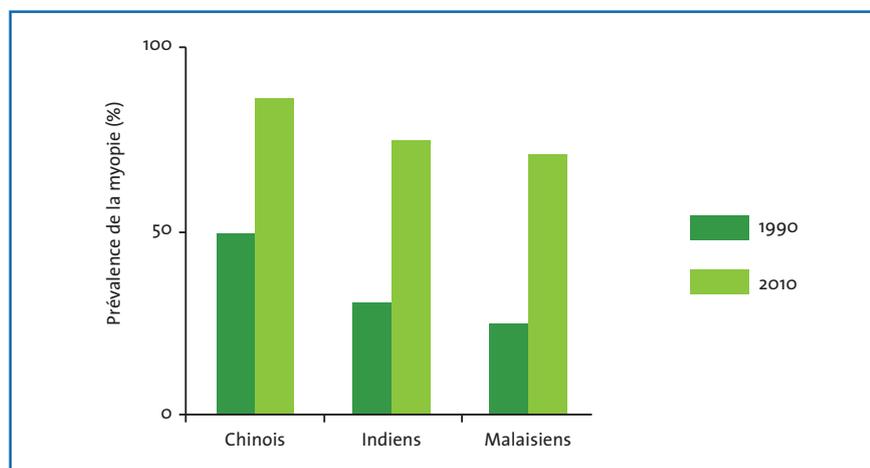


Fig. 1: Évolution de la prévalence de la myopie dans trois ethnies différentes de Singapour entre 1990 et 2010. L'acquis correspond à l'évolution de ces prévalences sous l'effet de facteurs environnementaux. L'inné est illustré par les différences de prévalence entre ces 3 ethnies en 1990 et en 2010. Malgré la progression de la myopie dans ces trois ethnies, les différences interethniques persistent (Adapté de Morgan *et al.*, 2012).



V. SOLER¹, F. MALECAZE²

¹ Centre de la Rétine, Hôpital Paule-de-Viguier, TOULOUSE.

² Service d'Ophtalmologie – Pavillon Dieulafoy, Hôpital Purpan, TOULOUSE.

démontrer l'implication de facteurs génétiques dans le développement de la myopie, sans pour autant fournir une preuve biologique. Cette preuve biologique a été apportée par les travaux de génétique moléculaire avec, en fer de lance, les études de liaison et d'association.

2. Les grandes études génétiques

>>> Les **études de jumeaux** sont les études génétiques les plus anciennes; elles comparent la survenue de la myopie chez des paires de vrais vs faux jumeaux (mono vs dizygotes). La série la plus importante, réalisée à partir d'une population de 2 301 paires de jumeaux (1 152 paires monozygotes vs 1 149 paires dizygotes), a estimé l'héritabilité de l'erreur réfractive à 77 % et le rôle de l'environnement à 7 % [6]. Toutefois, en considérant que l'effet de l'environnement au sein d'une paire de jumeaux est indépendant du caractère mono/dizygote, ces études ont pour inconvénient de pouvoir surestimer l'héritabilité de l'erreur réfractive.

>>> Les **analyses de liaison familiale** étudient la liaison génétique existant entre une maladie et une ou des régions chromosomiques en comparant au sein de familles de malades la transmission d'une maladie et la transmission de mar-

queurs génétiques de localisation connue au sein des 23 paires de chromosomes.

>>> Les **analyses d'association** étudient l'association statistique entre une maladie et une variation d'une base d'ADN (adénine, cytosine, guanine, thymine) du génome dans le cadre d'études de type cas-contrôle, à partir de larges cohortes (jusqu'à plus de 40 000 individus); leur puissance est liée au nombre de variations possibles (plus de 53 000 000 recensées à ce jour).

Ces analyses de liaison et d'association ont permis la découverte de la plupart des régions chromosomiques et des gènes candidats de susceptibilité à la myopie et à la myopie forte. Ainsi, ont été identifiés plus d'une quarantaine de gènes qui codent pour des protéines de fonctions diverses :

- adhésion ou motilité cellulaire ;
- développement cérébral/oculaire ;
- acide rétinoïque ;
- différenciation cellulaire ;
- facteurs de croissance ;
- protéines de structure (collagène, protéoglycans) ;
- matrice extracellulaire sclérale : famille des métalloprotéinases matricielles ;
- signalisation intracellulaire (RASGRF1) et intercellulaire (GJD2) ;
- canaux ioniques ;
- récepteurs muscarinique ;
- métabolisme, apoptose...

Récemment, deux travaux indépendants publiés d'une part par le consortium CREAM (méta-analyse de 32 cohortes totalisant plus de 45 000 individus), et d'autre part, par Kiefer et le groupe 23andMe (étude d'association sur une cohorte de plus de 45 000 individus) ont identifié 28 nouveaux *loci*, dont 16 sont partagés entre les deux cohortes malgré une méthodologie différente (phénotype basé sur la réfraction pour CREAM vs phénotype basé sur les résultats d'un simple questionnaire pour 23andMe). Ces deux travaux majeurs confirment par ailleurs l'implication de nombreux gènes candidats déjà connus [7, 8].

Croissance oculaire, sclère et emmétropisation

1. La sclère du myope

La sclère est un tissu dynamique. Ses propriétés biomécaniques associent résistance à l'étirement et, à un bien moindre degré, élasticité. Normalement, la croissance du globe oculaire et le *turn-over* des composants de la matrice extracellulaire sclérale n'affectent pas ces propriétés permettant ainsi de préserver la qualité de la vision grâce au maintien de la forme du globe au cours des mouvements oculaires, de l'accommodation et des fluctuations de pression intraoculaire.

Dans le cas de la myopie forte, la sclère s'amincit, devient plus faible et plus extensible, en particulier au niveau du pôle postérieur [9]. Il a été montré chez l'animal que cet accroissement de l'extensibilité sclérale dépend de l'altération des propriétés de la matrice extracellulaire de la sclère et ne dépend que peu, du seul amincissement scléral.

La sclère est un tissu composé d'un réseau dense de fibrilles de collagène organisées en lamelles entrelacées, au sein d'une structure complexe de glycoprotéines et de protéoglycans. Dans les modèles animaux de myopie, la sclère amincie est caractérisée par une perte générale en collagène et en protéoglycans, par des fibrilles de collagène amincies et par un entrelacement des lamelles de collagène moindre que dans une sclère normale [10]. Ces modifications sont liées à une réduction précoce, après le début de l'induction de la myopie expérimentale, de la production en collagène de type I (qui représente 99 % du collagène scléral) ainsi qu'à une augmentation de l'activité des enzymes dégradant le collagène (matrix metalloproteinases, gelatinase A) [11]. Le profil scléral en protéoglycans suit la même tendance. Le TGF- β jouerait un rôle central dans ce remodelage scléral selon McBrien [12].

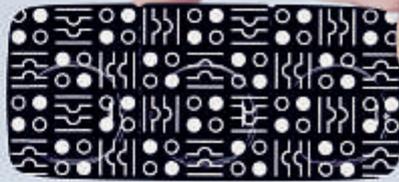
2. Théorie biologique

● *Expérimentations sur la modification de la croissance oculaire normale*

Les modèles animaux de myopie expérimentale ont largement contribué à la mise en évidence du phénomène d'emmétropisation [13]. Chez l'animal (poulet, *Tupaia belangeri*, lapin), en période de croissance, l'addition devant un œil d'une lentille divergente induit une élongation axiale plus importante qu'en l'absence d'apposition de toute lentille, créant une myopie de défocalisation. L'occlusion complète d'un œil induit aussi une myopie expérimentale, dite de déprivation. L'œil concerné, quand on retire le dispositif, selon la durée de l'expérimentation, peut retrouver une réfraction normale témoignant du caractère dynamique et partiellement réversible du phénomène. La modification de la taille de l'œil s'accompagne de modifications de la structure sclérale qui font suite à un "message" rétinien secondaire, comme l'évoquent les modifications de sécrétion des neuromédiateurs des neurones rétiniens ou encore l'induction de myopie par la modulation de la sécrétion de ces neuromédiateurs [14].

● *Emmétropisation active*

L'existence d'une boucle de rétroaction "information visuelle-croissance axiale du globe" est à l'origine de la modulation de la croissance de l'œil par la qualité de l'image reçue. Cette autorégulation de la croissance axiale permet d'obtenir une meilleure focalisation de l'image sur la rétine. La taille finale du globe oculaire est ainsi adaptée aux différents paramètres biométriques et au type de vision prépondérant. Ainsi, chez un emmétrope, en cas de sollicitation préférentielle de la vision de près, l'image de l'objet qui est située en arrière de la rétine en situation de désaccommodation, induit l'augmentation de la longueur axiale du globe. Cette adaptation de la taille du globe oculaire à la situation optique "vision de près" permet



Miru

1day Menicon Flat Pack



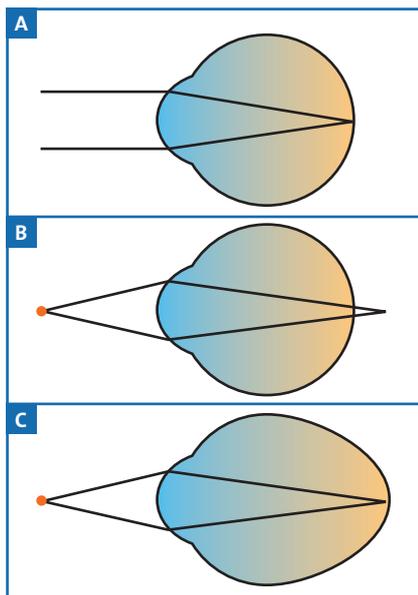


FIG. 2 : Théorie de l'emmétropisation active. Chez un œil initialement emmétrope (A), l'emmétropisation active surviendrait du fait d'un excès de sollicitation de la vision de près (B). Ainsi, l'allongement axial du globe oculaire (C) permet la moindre mise en jeu de l'accommodation. L'emmétropisation active constitue donc une adaptation de l'œil à son environnement.

la moindre mise en jeu de l'accommodation. Ce phénomène est appelé emmétropisation; il constitue une adaptation de l'œil à son environnement (fig. 2).

● Chez l'homme

Le phénomène d'emmétropisation a effectivement été constaté chez certaines populations humaines mettant en jeu préférentiellement leur vision de près. Ces populations développent un taux de myopie bien supérieur à un groupe génétiquement apparenté, mais utilisant surtout la vision de loin. La comparaison de populations chinoises, rurales vs urbaines à fort niveau d'éducation, et l'étude du rôle du travail de près chez des enfants australiens en sont des exemples [15, 16].

3. Autres facteurs

Le rôle du travail de près reste controversé; la distance de lecture aurait plus d'importance que la durée de lecture

[16, 17]. Les autres facteurs favorisant le développement de la myopie sont le milieu urbain [18], le défaut d'activités extérieures [17, 19], un haut niveau d'éducation [20] et un niveau socio-économique plus élevé [20].

Conclusion

Études génétiques et expériences animales sont en faveur de mécanismes complexes à l'origine de la myopie. De multiples facteurs moléculaires interviennent dans une cascade de signalisation intra et extracellulaire, située entre rétine et sclère, dont la conséquence finale est l'allongement axial par remodelage scléral. L'identification d'une cible thérapeutique, qui ne peut être qu'un dénominateur moléculaire commun à toutes les voies de signalisation, précédant cet allongement axial, permettrait d'entrouvrir la porte à une thérapie préventive efficace vis-à-vis de l'aggravation inexorable de la myopie et de ses complications cécitantes.

Bibliographie

- RESNIKOFF S, PASCOLINI D, MARIOTTI SP *et al.* Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ*, 2008;86:63-70.
- MORGAN IG, OHNO-MATSUI K, SAW SM. Myopia. *Lancet*, 2012;379:1739-48.
- MORGAN I, ROSE K. How genetic is school myopia? *Prog Retin Eye Res*, 2005;24:1-38.
- LIN LL, SHIH YF, HSIAO CK *et al.* Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. *Ann Acad Med Singapore*, 2004;33:27-33.
- REIN DB, ZHANG P, WIRTH KE *et al.* The economic burden of major adult visual disorders in the United States. *Arch Ophthalmol*, 2006;124:1754-1760.
- LOPES MC, ANDREW T, CARONARO F *et al.* Estimating heritability and shared environmental effects for refractive error in twin and family studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2009;50:126-131.
- VERHOEVEN VJ, HYSI PG, WOJCIECHOWSKI R *et al.* Genome-wide meta-analyses of multi-ancestry cohorts identify multiple new susceptibility loci for refractive error and myopia. *Nat Genet*, 2013;45:314-318.
- KIEFER AK, TUNG JY, DO CB *et al.* Genome-wide analysis points to roles for extracellular matrix remodeling, the visual cycle, and neuronal development in myopia. *PLoS Genet*, 2013;9:e1003299.
- PHILLIPS JR, KHALAJ M, MCBRIEN NA. Induced myopia associated with increased scleral creep in chick and tree shrew eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2000;41:2028-2034.
- GENTLE A, LIU Y, MARTIN JE, CONTI GL *et al.* Collagen gene expression and the altered accumulation of scleral collagen during the development of high myopia. *J Biol Chem*, 2003;278:16587-16594.
- GUGGENHEIM JA, MCBRIEN NA. Form-deprivation myopia induces activation of scleral matrix metalloproteinase-2 in tree shrew. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1996;37:1380-1395.
- MCBRIEN NA. Regulation of scleral metabolism in myopia and the role of transforming growth factor-beta. *Exp Eye Res*, 2013.
- WALLMAN J, WINAWER J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron*, 2004;43:447-468.
- NICKLA DL, TOTONNELLY K, DHILLON B. Dopaminergic agonists that result in ocular growth inhibition also elicit transient increases in choroidal thickness in chicks. *Exp Eye Res*, 2010;91:715-720.
- SAW SM, HONG RZ, ZHANG MZ *et al.* Near-work activity and myopia in rural and urban schoolchildren in China. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2001;38:149-155.
- IP JM, SAW SM, ROSE KA *et al.* Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008;49:2903-2910.
- JONES-JORDAN LA, MITCHELL GL, COTTER SA *et al.* Visual activity before and after the onset of juvenile myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:1841-1850.
- IP JM, ROSE KA, MORGAN IG *et al.* Myopia and the urban environment: findings in a sample of 12-year-old Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008;49:3858-3863.
- ROSE KA, MORGAN IG, IP J, KIFLEY A *et al.* Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 2008;115:1279-1285.
- WANG Q, KLEIN BE, KLEIN R *et al.* Refractive status in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1994;35:4344-4347.

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

L'enfant myope

Les enfants myopes sont de plus en plus nombreux. Aujourd'hui, les progrès des matériaux des lentilles de contact permettent d'offrir, dès le plus jeune âge, les avantages d'une adaptation sûre et bénéfique pour le développement de la vision de ces enfants (**fig. 1**). L'adaptation en lentilles des jeunes enfants ou des adolescents présente des spécificités à connaître.



FIG. 1: Exemples d'adaptations conditionnés par la taille des fentes palpébrales. **A.** Fentes palpébrales étroites : lentilles rigides. **B.** Grandes fentes palpébrales : lentilles souples. (Photos : Dr H. Bertrand).

Les fondamentaux

Les principes fondamentaux sont la qualité de vision favorisée par le grandissement de l'image rétinienne, le rétablissement du champ visuel et le respect physiologique de la surface cornéenne sur le long terme. Plus on commence tôt et plus l'équipement doit être irréprochable et garantir une sécurité maximale.

Pour quels enfants ?

1. Avant 7 ans

● Indications strictement médicales

>>> La myopie forte bilatérale

La myopie est dite forte si elle est supérieure à 6 dioptries. Adapter précocement

(**fig. 2**) permet un développement visuel optimal en luttant contre les effets optiques perturbateurs des verres concaves épais du myope fort. La découverte d'une myopie forte chez un jeune enfant doit faire rechercher certaines pathologies : anomalies vitréorétiniennes (syndromes de Stickler, Pierre-Robin) ou cristalliniennes (syndrome de Marfan), glaucome congénital et albinisme oculaire. Un bilan électrophysiologique et un bilan pédiatrique doivent être proposés si l'acuité ne progresse pas ou en présence d'un nystagmus associé.

>>> L'anisométrie myopique

Dans le cadre du traitement de l'amblyopie, l'adaptation peut être envisagée au-delà de 3 dioptries d'écart entre les deux yeux, et il faut toujours rappeler aux parents l'importance de l'occlusion nécessaire.

2. Après 7 ans

● La myopie évolutive

Il faut informer, parents et enfants, des effets bénéfiques d'une adaptation en

lentilles et des espoirs de freination offerts par les lentilles rigides et l'orthokératologie devant l'évolution rapide de la myopie.

● La pratique du sport

De nombreux sports peuvent être pratiqués avec des lentilles rigides. Cependant, en cas de pratique intensive ou avec risque de perte, il faut privilégier les lentilles souples à renouvellement quotidien. Ces lentilles peuvent aussi être prescrites en complément de l'adaptation en rigides. Dans les myopies sévères, il faut proscrire tous les sports entraînant un risque rétinien.



H. BERTRAND-CUINGNET
F. ERNOULD-HUET
Ophtalmologistes, LILLE



FIG. 2: Examen d'un bébé, en position "flying baby". (Photo : Dr F. Ernould).

Laboratoire	Lentilles	Diamètre	Rayon	Puissance	Particularités
LCS	Aeria Kids Sphériques/ toriques TI/TE	9,60 à 11,00	Tous Ro	-30/+30	Matériau X02 (161) 2 couleurs
Menicon Pack Junior	EX-Z Z confort Toriques Z-BTC/ ZComfort-	8,80 à 11,00 10,20/ 10,60/ 11,00	6,50 à 9,00	-25/+25	Matériau Z (163) pack Z junior
Precilens	PRE enfant PRE enfant toriques TE/TI	9,00 à 11,00	7,20 à 8,60	-30/+30	Matériau X02 (161) 2 couleurs

TABLEAU I : Lentilles rigides proposées pour les moins de 16 ans.

● **Pour répondre à leur demande**

Quand la demande vient de l'enfant, il faut prendre le temps d'évaluer sa motivation et sa capacité à gérer les manipulations et l'entretien. Sur le plan psychologique, l'adaptation en lentilles a un retentissement bénéfique important: elle permet de rétablir l'estime de soi et engendre plus de confiance et d'affirmation de soi.

Avec quelles lentilles ?

1. Les lentilles rigides

>>> Elles doivent être utilisées en première intention (tableau I):

- Elles offrent le maximum de garanties quant au respect physiologique, à la qualité de vision et la sécurité grâce à leur très haute perméabilité à l'oxygène (Dk), permettant le port prolongé chez les plus jeunes.
- Elles sont faciles à manipuler et à surveiller, et les signes d'alarmes sont précoces et bruyants avec une intolérance très rapide en cas d'incident ou de complication.
- Pour améliorer le confort et éviter les luxations (fig. 3), il faut privilégier les grands diamètres et penser aux géométries toriques internes en cas d'astigmatisme.

2. Les lentilles souples

- Toujours pour répondre aux exigences de respect physiologique et de sécurité,

l'utilisation du silicone hydrogel est impérative et le renouvellement journalier est à privilégier (tableau II).

- Si l'amétropie ne permet pas le renouvellement quotidien, il faut rechercher le renouvellement le plus fréquent possible.



FIG. 3 : Luxation cristalliniennne et ectopie pupillaire unilatérale, adaptée en lentille rigide. (Photo: Dr H. Bertrand).

- La correction des astigmatismes internes et l'adaptation des jeunes sportifs sont des indications privilégiées.

3. L'orthokératologie

Ce remodelage nocturne de la cornée par des lentilles à très haute Dk réalisées

Lentilles 1 jour	Laboratoire	Dk/e	Diamètre	Rayon	Puissances
1 Day Acuvue TruEye	Johnson et Johnson Vision care	118	14,20	8,50/ 8,90	-12,00/-0,50/ +0,50/+6,00
All Day	CVE	> 100	14,00	8,60	-12,00/+8,00
Binova Ultimate 1 day	Novacel	86	14,10	8,60	-10,00/-0,50/ +0,50/+8,00
Binova Ultimate 1 Day toric	Novacel	57	14,30	8,60	-8,00 à -6,00D par 0,50D et de -6,00D à Plan par 0,25D 2 cyl: -0,75/-1,25 20°/70°/90°/110° 160°/180°
Clariti 1 Day	Sauflon	86	14,10	8,60	-10,00/-0,50
Clariti 1 Day toric	Sauflon	57	14,30	8,60	-8,00D à -6,00D par 0,50D et de -6,00D à Plan par 0,25D 2 cyl: -0,75/-1,25 20°/70°/90°/110° / 160°/180°
Dailies Total 1	Ciba Vision	156	14,10	8,50	-10,00/+6,00
My Day	Cooper Vision	100	14,20	8,40	-10,00/+6,00
Ophtalmic HR 1 Day	Ophtalmic	86	14,10	8,60	-10,00/0,50/+0,50/ +8,00
Ophtalmic HR 1 Day Torique	Ophtalmic	57	14,10	8,60	-8,00D à -6,00D par 0,50D et de -6,00D à Plan par 0,25D 2 cyl: -0,75/-1,25 20°/70°/90°/110°/160°/180°

TABLEAU II : Lentilles jetables journalières en Silicone Hydrogel.

d'après la topographie cornéenne permet une totale liberté pendant la journée :

- Elle est adaptée aux jeunes sportifs, en particulier pour les sports aquatiques.
- Son usage sera conditionné par la capacité de l'enfant à manipuler les lentilles.
- Elle apporte l'espoir de freination de la myopie.

Spécificités chez l'enfant

C'est avant tout une relation triangulaire incluant la participation des parents. Une bonne communication est capitale. Il faut expliquer aux parents et aux enfants le choix de la lentille et recueillir le consentement éclairé. C'est un engagement sur le long terme.

1. Pour les plus jeunes enfants

- Les parents sont impliqués à cent pour cent : que ce soit pour les manipulations, l'entretien et la gestion du port prolongé.
- Les réfractions sont réalisées régulièrement sous cycloplégie.
- L'apprentissage des manipulations avec les parents se fait avec patience et encouragements pour rassurer l'enfant.
- L'usage de la ventouse est utile pour les lentilles rigides.
- Il faut exiger un entretien rigoureux et répéter les consignes de sécurité. Leur apprendre à gérer le quotidien (école, loisirs, sport et vacances), et les incidents : infections ORL, luxation, perte, poussière... Et programmer des contrôles rapprochés
- Le port quotidien sera réalisé dès que possible en fonction des enfants.
- Il faut toujours rappeler l'importance de l'occlusion en cas d'amblyopie.

L'ordonnance doit préciser :

- l'âge de l'enfant (les packs) ;
- "*sous réserve d'adaptation*" pour les lentilles rigides ;
- les paramètres précis des lentilles ;
- leur mode de port et de renouvellement ;
- le produit d'entretien et la fréquence de la déprotéinisation des lentilles rigides ;
- lentilles et produits *non substituables sans avis médical* ;
- la durée de validité de l'ordonnance.

- L'enthousiasme du jeune myope et le retentissement psychologique immédiat indéniable sont très motivants pour surmonter les difficultés du début.

Spécificités de l'adolescent

- La demande vient alors de l'adolescent. Ce ne sont plus des adaptations strictement médicales, mais "de confort" pour répondre à une demande.
- Les parents s'investissent moins dans l'adaptation, mais il faut s'assurer de leur adhésion sur le long terme, quant au choix et au coût de la lentille, et leur demander de rester vigilants.
- Pour un maximum de sécurité, il faut anticiper un port nocturne non programmé.
- Expliquer l'importance du respect des consignes au long cours...
- L'enfant doit toujours garder des lunettes en bon état et à la bonne correction.
- Les jeunes adolescents sont devenus des cibles marketing, *via* internet et les réseaux sociaux. Il faut donc les mettre en garde vis-à-vis des nombreuses informations ou vidéos circulant sur les blogs, les risques de mésusages et leurs conséquences et l'absence de contrôle de la qualité des matériaux, surtout pour les lentilles de couleurs.
- Si la puissance de la myopie le permet, il faut apporter une information sur l'orthokératologie.

L'ordonnance

Après les essais, l'apprentissage des manipulations et l'explication de l'entretien, la prescription définitive est faite quand l'adaptation est finalisée (*encadré*).

Il faut commenter l'ordonnance, laisser des documents écrits ou vidéos sur l'entretien et les manipulations. L'enfant doit repartir avec la date du prochain contrôle.

Chaque contrôle permet de surveiller l'adaptation et de s'assurer du respect des consignes, mais aussi de réaliser l'examen du fond d'œil, car pour certaines pathologies, les dégénérescences vitréennes et rétinienne sont fréquentes et précoces.

Conclusion

Face à ces enfants enthousiastes qui souhaitent bien voir en toute liberté, ne pas sentir leurs lentilles, ne pas les entretenir, notre devoir est de leur garantir cette qualité de vision sur le long terme en toute sécurité. Une bonne communication, en gardant un discours médical, est déterminante pour harmoniser les attentes de chacun.

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

Le myope presbyte

L'adaptation des myopes devenus presbytes peut être délicate alors que bon nombre d'entre eux sont déjà porteurs de lentilles. Il est intéressant de noter qu'avant 40 ans, les porteurs de lentilles sont représentés à 80 % par les myopes alors que ce pourcentage chute à moins de 37 % à partir de 45 ans et remplacés par les hypermétropes et les emmétropes. Pourquoi un tel taux d'abandon ? Les raisons sont de deux ordres :

- modifications physiologiques de la surface oculaire avec l'âge ;
- particularités de la vision du myope presbyte.

Modifications physiologiques de la surface oculaire

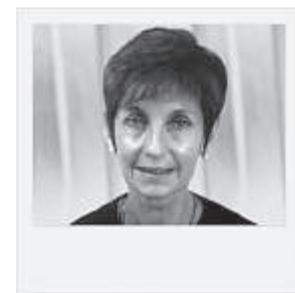
Ce point, bien développé dans le rapport, ne concerne pas exclusivement les myopes, mais l'ensemble des patients après la quarantaine. Cependant, ce qui peut être souligné chez les myopes, c'est, pour certains d'entre eux, un long passé de port de lentilles souples en hydrogel, plutôt épaisses en périphérie et qui peuvent avoir laissé un limbe hypoxique et le siège de néovascularisation latente. C'est pourquoi les lentilles souples à très haut Dk ou les lentilles rigides perméables à l'oxygène (LRPO) seront vivement recommandées.

Particularités de la vision du presbyte

Le myope équipé de lentilles va percevoir des effets optiques différents selon qu'il porte des lunettes ou des lentilles ou qu'il est sans correction. L'éloignement du *punctum proximum* (PP) avec l'âge entraîne une diminution

de l'effet grossissant en vision de près, d'où le besoin de rapprocher la distance de lecture et, donc, d'augmenter la puissance d'addition (fig. 1). Le pouvoir accommodatif diminue avec l'âge et n'est plus suffisant pour la mise au point. Sous peine d'asthénopie accommodative, il faut rappeler que l'effort accommodatif ne doit pas excéder les deux tiers de la réserve accommodative (RA). Sur le **tableau I**, sont représentés la RA théorique et le *punctum proximum* en fonction de l'âge. Ces chiffres sont subordonnés au port de la correction. Malheureusement, bon nombre de myopes oublient leur correction de près et deviennent "paresseux". Ils ruinent leur RA. Ils sont "hypo-accomodatifs".

Par ailleurs, le myope qui devient presbyte est très souvent exophorique et présente une insuffisance de convergence. Sans accommodation, il n'y a pas de stimulation de la convergence. Selon l'état



C. PEYRE
Ophtalmologiste,
PARIS.

du rapport convergence accommodative/ accommodation (CA/A), les solutions peuvent être simples ou complexes. En effet, en cas de rapport CA/A normal, le port de la correction optique complétée éventuellement d'une rééducation orthoptique suffisent à éviter un échec d'adaptation. En revanche, lorsque le rapport CA/A est anormal, le port de lentilles multifocales risque d'être compromis et une solution "monovision" pourra, dans certains cas, résoudre le problème.

La réfraction du myope presbyte est peu différente de celle pratiquée habituellement. Il est fondamental de déceler toute

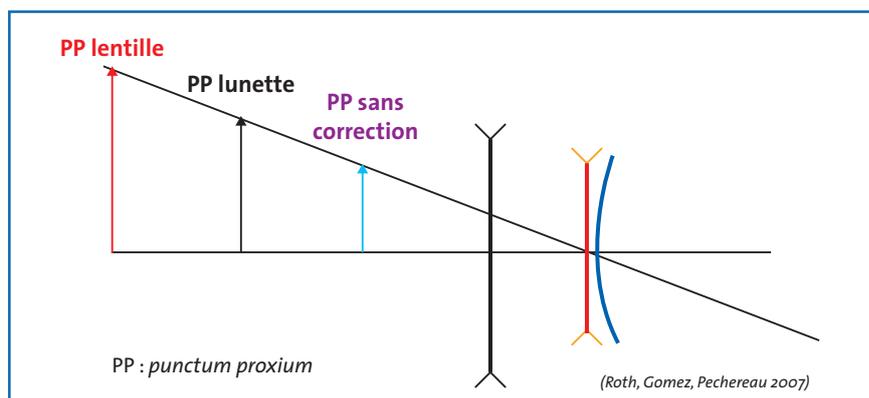


Fig. 1 : Réserve accommodative et *punctum proximum*, en fonction de l'âge.

Âge	40 ans	45 ans	50 ans	60 ans	65 ans
Réserve accommodative	5	3	2	1	0,5
<i>Punctum proximum</i>	20 cm	30 cm	50 cm	100 cm	200 cm

TABLEAU I : Réserve accommodative et *punctum proximum*, en fonction de l'âge.

surcorrection de la myopie à cet âge et de s'assurer des dominances car, chez le myope, il est très fréquent, plus encore que chez l'hypermétrope, de pratiquer des bascules ou des monovisions.

Quels sont les moyens de corrections en lentilles de contact ?

Ils sont au nombre de quatre :

- lentilles unifocales de loin et lunettes complémentaires de près ;
- monovision ;
- lentilles multifocales ;
- orthokératologie (cf. p. 17).

● **Les lentilles de loin et les lunettes complémentaires de près** sont la solution la plus simple, mais certainement pas la plus satisfaisante. Les petits myopes finissent par retirer leurs lentilles pour lire confortablement.

● **La monovision** est considérée comme une technique plutôt favorable aux myopes. Toutefois, appliquée au sens strict (deux lentilles unifocales : l'une pour la vision de loin, l'autre pour celle de près), elle entraîne un certain nombre de perturbations sensorielles. C'est pourquoi différentes techniques relevant de la monovision ont vu le jour.

Selon la vision à favoriser, les techniques se modifient :

- lorsqu'il faut privilégier la vision de loin, il sera intéressant d'utiliser une lentille unifocale pour la vision de loin et une lentille multifocale pour l'autre œil ;
- lorsqu'il s'agira d'améliorer la vision intermédiaire, il faudra alors utiliser deux lentilles MF avec, sur un œil, la correction de loin et intermédiaire et, sur l'autre, la correction intermédiaire et celle de près ;
- lorsqu'il faut favoriser la vision de près (monovision modifiée), il conviendra d'utiliser deux lentilles MF de mêmes géométries et comportant la même addition en effectuant une surcorrection positive sur l'œil de près ;

– pour optimiser toutes les distances de vision, la *balance progressive technology* est une monovision "soft" qui panache des géométries de lentilles. Une lentille à vision de loin centrale (VLC) pour l'œil de loin et une lentille à vision de près pour l'autre.

● **Les lentilles multifocales** peuvent être soit à vision alternée (lentilles rigides), soit à vision simultanée (majoritairement des lentilles souples).

>>> **Concernant la vision alternée**, ce sont essentiellement des lentilles dites segmentées, bi-, trifocales ou progressives avec leur avantages et leurs inconvénients :

- *les avantages* : le tri cortical n'est pas nécessaire. L'apprentissage est immédiat et les tests d'acuité visuelle montrent des scores identiques aux lunettes ;
- *les inconvénients* : la vision est directionnelle et la vision de près est limitée au regard vers le bas. Le positionnement et la tonicité des paupières sont des facteurs importants. Elles sont ballastées et le prisme inférieur est source d'inconfort. Elles sont recommandées pour tous les anciens porteurs de LRPO, majoritairement myopes.

Les lentilles concentriques à vision de loin centrale fonctionnent, en partie, selon ce mode alterné. L'efficacité en vision de près est moindre et il est souvent nécessaire de majorer un peu l'addition.

>>> **Concernant la vision simultanée**, ce sont toutes les lentilles souples multifocales, et quelques LRPO. Elles sont majoritairement à vision de près centrale (VPC). Cependant, il existe également des lentilles à anneaux concentriques et vision de loin centrale, et des lentilles à géométries inversées. Chaque œil dispose d'une géométrie spécifique. L'œil préféré en vision de loin comporte une lentille à vision de loin centrale ; l'autre œil, une lentille à vision de près centrale. Ici aussi, on peut lister des avantages et des inconvénients :

– *les avantages* : la vision est naturelle dans toutes les directions, avec un parcours accommodatif complet et une bonne vision intermédiaire ;

– *les inconvénients* : l'apprentissage cérébral est obligatoire, et la pupillo-dépendance entraîne des contraintes d'intensité lumineuse, liées à une perte de contraste surtout en vision nocturne.

Conduites à tenir selon la myopie

Sur les arbres décisionnels (*fig. 2 et 3*), nous pouvons voir que certaines géométries optiques sont plus favorables que d'autres aux myopes presbytes. Pour choisir la meilleure lentille pour un patient myope devenu presbyte, plusieurs éléments doivent être pris en compte :

- l'état de la surface oculaire ;
- le degré de myopie ;
- le degré de presbytie ;
- l'existence d'hétérophorie ;
- le passé contactologique.

Alors que l'état de la surface oculaire et le passé contactologique doivent orienter vers des lentilles souples ou rigides, c'est la situation réfractive qui permet de choisir le principe optique et la géométrie des lentilles les plus appropriés.

● **Le myope inférieur ou égal à 3D, non porteur de lentilles**

Il ne porte pas de correction pour lire. Il est habitué au grossissement de l'image de près. Il est hypo-accommodatif, avec fréquemment une exophorie et une insuffisance de convergence.

>>> **En lentilles rigides**, le choix va se porter sur des concentriques (pour le confort) à VLC ou un panachage de VLC + VPC.

>>> **En lentilles souples**, le choix se porte vers une monovision simple, l'œil de près restant nu, non accommodé.

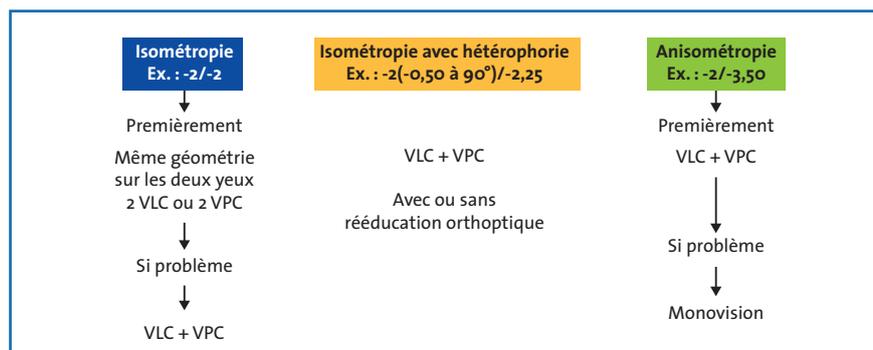


FIG. 2 : Le myope.

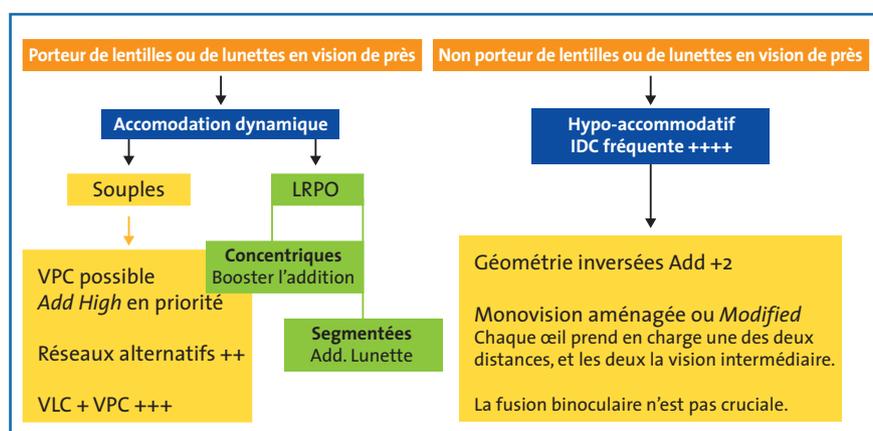


FIG. 3 : Quels designs ?

● **Le myope inférieur ou égal à 3D, mais porteur de lentilles**

Son accommodation est dynamique et ses vergences toniques. Le rapport CA/A est normal. Il est cependant plus à l'aise en rapprochant sa distance de lecture, d'où la nécessité d'une addition soutenue. Toutes les lentilles sont possibles, dès l'instant que la vision de près est respectée.

● **Le myope supérieur à 3D, mais non porteur de lentilles**

Quelle est sa motivation pour vouloir des lentilles ? Est-ce un refus des verres progressifs ? Se sent-il obligé de retirer ses lunettes pour lire, ce qui le rend hypo-accommodatif et augmente considérablement l'effet grossissant ? Il va n'avoir de cesse que de retrouver avec les lentilles

la même qualité de vision de près. Il faut donc choisir de préférence des lentilles très performantes en vision de près et ne pas hésiter à forcer l'addition.

● **Le myope supérieur à 3D et porteur de lentilles**

Son accommodation est dynamique. Toutes les géométries sont utilisables avec une préférence pour celles qui favorisent la vision de près comme les lentilles à réseaux alternatifs ou les géométries inversées.

● **Le myope astigmaté**

Il présente les mêmes contraintes que vues ci-dessus. Selon le degré d'astigmatisme associé et son caractère (cornéen, interne ou mixte), le choix des lentilles peut changer :

- myope inférieur à 1D, il peut être négligé.
- entre 1 et 2D, c'est en priorité le domaine des LRPO.
- au-delà de 2D cornéen, ce sont plutôt les LRPO toriques internes. En cas d'astigmatisme mixte ou d'intolérance aux LRPO, ce sont les multifocales toriques souples.

● **Myope presbyte + insuffisance de convergence**

Si le rapport CA/A est normal, il faut commencer par une prise en charge orthoptique et adapter des géométries inversées. Si le rapport CA/A est anormal, il sera nécessaire de faire un essai avec une monovision ou de renoncer à une adaptation multifocale.

Sur les figures 2 et 3, sont représentées de manière schématique les différentes conduites à tenir.

Conclusion

Au total, le myope qui devient presbyte n'est pas forcément le plus simple à équiper de lentilles multifocales. Il faut garder à l'esprit qu'il est très exigeant sur sa vision de près, souvent hétérophorique, et hypo-accommodatif. La monovision, sous ses différentes formes, y compris avec des lentilles multifocales, est bien tolérée et source de succès.

Bibliographie

1. COCHENER B. La presbytie. Rapport de la société française d'ophtalmologie. Elsevier Masson, Paris, 2011.
2. MALET F. Les lentilles de contact. Rapport de la société française d'ophtalmologie. Elsevier Masson, Paris, 2009.
3. PEYRE C *et al.* Presbytie et lentilles de contact, SFOAPC, DGDG, 1999.

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

L'orthokératologie

L'orthokératologie est présente en France depuis 2002, avec l'étude réalisée à l'Hôtel-Dieu de Paris par le service du Pr Renard (A. Sarfati). Toutefois, peu d'ophtalmologistes pratiquent, à ce jour, ce type d'adaptation. Ce n'est que, depuis trois ans, qu'elle connaît un essor et représente 1 % des prescriptions de lentilles rigides perméables à l'oxygène (LRPG), en France, en 2010 et en 2011 (*International Contact Lenses Prescribing in 2010-2011*, Phil B. Morgan). 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 sur la sécurité de cet équipement s'il est bien conduit.

Effet freinateur

Une analyse rétrospective d'études de cas, publiée il y a dix ans, suggérait déjà que l'orthokératologie pouvait peut-être ralentir la progression de la myopie [3, 12].

Les premières études n'étaient pas randomisées, c'est-à-dire qu'elles avaient

soit comparé des groupes d'enfants équipés en lentilles orthokératologiques à des groupes d'une étude antérieure, soit permis aux enfants de choisir le groupe "orthokératologie" 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'orthokératologie sur l'évolution de la myopie car, bien équipés, les enfants sont emmétropes tout au long de l'adaptation.

Le **tableau I** 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 varient de 33 % à 56 % dans ces études, celles-ci ont toutes montré une réduction de l'allongement du globe d'environ 0,22 mm à 0,32 mm sur deux ans, ce qui correspond à une réduction de la progression de la myopie d'environ -0,50 à 0,75D pendant cette période.

Cho *et al.* [4] a publié la première étude comparant l'allongement axiale oculaire chez les enfants portant des lentilles orthokératologiques à ceux d'un groupe



A. SARFATI
Ophtalmologiste, PARIS.

témoin. Ils ont rapporté une réduction de 46 % de l'allongement axial et une réduction de 52 % de la croissance dans la chambre vitrée dans le groupe "orthokératologie". Walline *et al.* [19] ont mentionné une réduction ultérieure de 56 % de l'allongement axial et une réduction de 43 % de la croissance de la chambre vitrée. Ces deux études ont utilisé des groupes témoins à partir d'études cliniques antérieures sur la myopie, comparant les porteurs de verres de lunettes à des porteurs de lentilles souples ou rigides (*CLAMP Study*). Surtout, les deux études ont démontré un effet cumulatif à la poursuite du traitement après la première année d'orthokératologie.

Des études plus récentes [7, 13, 14] ont mis en évidence une réduction de l'allongement axial de 0,22 mm à 0,23 mm dans le groupe "orthokératologie" sur deux ans, bien que la réduction

Étude	Intervention	Mois			
		6	12	18	24
Cho <i>et al.</i> <i>Curr Eye Res</i> , 2005;30:71-80.	Ortho-K vs SVL	0,21 (0,63)	0,18 (0,58)	0,28 (0,84)	0,25 (0,75)
Walline <i>et al.</i> <i>Br J Ophthalmol</i> , 2009;93:1181-1185.	Ortho-K vs SCL		0,15 (0,45)		0,32 (0,96)
Kakita <i>et al.</i> <i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> , 2011;52:2170-2174.	Ortho-K vs SVL				0,22 (0,66)
Santodomingo-Rubido <i>et al.</i> <i>J Optom</i> , 2009;2:215-222.	Ortho-K vs SVL	0,04 (0,12)	0,10 (0,30)	0,14 (0,42)	0,22 (0,66)
1 mm de longueur axiale = 3,00D					

TABLEAU I : Efficacité de l'orthokératologie. Mesure en mm de la longueur axiale (dioptries) par mois. SVL : verres simple foyer. SCL : lentilles souples.

globale de l'allongement pour 100 yeux était légèrement plus faible dans ces deux études. L'étude, menée en Espagne, a également révélé que l'amélioration de la qualité de vision des enfants équipés en orthokératologie a permis une meilleure qualité de vie par rapport aux enfants porteurs de lunettes.

Depuis deux ans, plusieurs études randomisées sont toujours en cours et menées notamment 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 Slowing Eye Elongation*), quant à elles, comparent deux groupes d'enfants âgés de 6 à 10 ans, uniquement myopes pour ROMIO et de 6 et 12 ans myopes et astigmatas pour TO-SEE, et un groupe témoin porteur de lunettes avec mesure de la longueur axiale avec un IOL-Master sous skiascopie. Bien que les résultats ne soient pas encore publiés, une première présentation en janvier 2012 a permis de rapporter que la longueur axiale chez les enfants porteurs de lunettes a augmenté de 0,63 mm sur deux ans alors que la hausse chez les enfants équipés en lentilles orthokératologiques était seulement 0,36 mm, une réduction de 43 % dans l'allongement axial (**fig. 1**).

Enfin, une autre étude randomisée menée aussi par P. Cho, avec le laboratoire

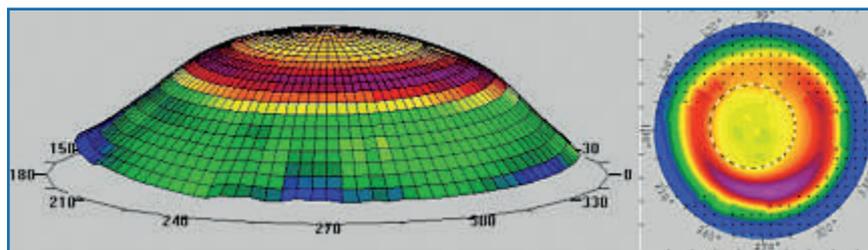


FIG. 2 : Buts du remodelage cornéen. Une zone cornéenne centrale aplatie, d'un diamètre suffisant pour permettre une vision nette et un bon contraste dans des conditions d'éclairage normales (env. 4-5 mm). Une zone annulaire concentrique, plus serrée, entourant la zone centrale. Plus régulière sera cette zone, meilleur sera le centrage de la lentille. Une périphérie cornéenne inchangée.

Procornea, Hmpro Study (*High Myopia Partial Reduction Orthokeratology*), compare deux groupes d'enfants: le premier est composé d'enfants ayant des myopies supérieures à 6D équipés en lentilles orthokératologiques jusqu'à 4D et avec un complément de lunettes à un groupe témoin équipé seulement en lunettes. Là encore, les résultats, après un an, sont significatifs avec une longueur axiale qui a évolué seulement de 0,07 mm pour le groupe "orthokératologie + lunettes" contre 0,29 mm pour le groupe témoin porteur de lunettes seulement. On voit donc bien avec cette dernière étude que c'est le changement "topographique" avec cet anneau concentrique plus serré typique de l'orthokératologie qui serait à l'origine de l'effet freinateur en orthokératologie (**fig. 2**: Image topographique typique), puisque, même avec une réduction partielle de la myopie, on obtient un impact sur l'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 longueur axiale [17]. 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 [10, 11]. Les enfants myopes, porteurs de verres de lunettes ou de lentilles de contacts "standard", vont avoir cette défocalisation périphérique hypermétropique ou défocus hypermétropique [9], mais les yeux myopes équipés en lentilles orthokératologiques subiront 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*). Ceci pourrait donc expliquer pourquoi l'orthokératologie ralentit la progression de la myopie [8] (**fig. 3**).

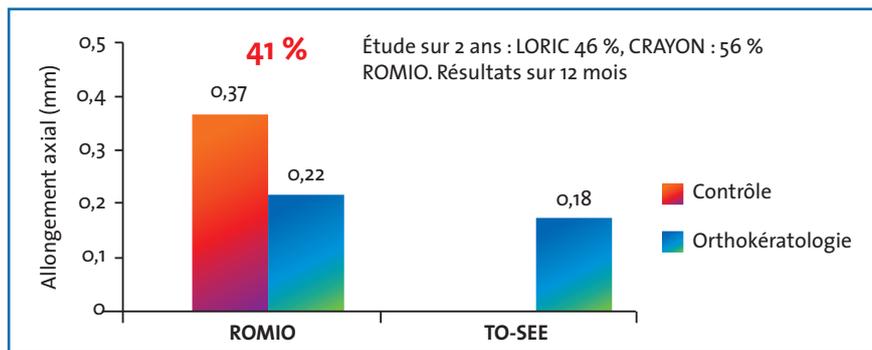


FIG. 1 : Études ROMIO et TO-SEE comparant un groupe témoin à deux groupes d'enfants myopes (ROMIO) et myopes et astigmatas (TO-SEE) équipés de lentilles orthokératologiques. On note une réduction dans l'allongement axial dans les groupes "orthokératologie".

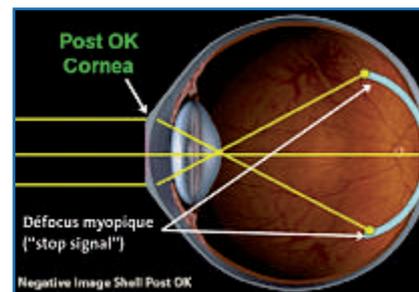


FIG. 3 : Effet freinateur: Blocage du défocus hypermétropique (*Grow signal*).

Sécurité de l'orthokératologie

La sécurité de cette adaptation est une préoccupation légitime surtout qu'il s'agit de port nocturne et d'enfants. En France, il n'y a eu aucune publication d'accident infectieux depuis dix ans, aucun accident au cours de l'étude menée à l'Hôtel-Dieu qui a surveillé 40 patients pendant trois ans [15].

Une étude rétrospective, l'*Ohio State Study*, portant sur 639 adultes et sur 677 enfants équipés de lentilles orthokératologiques a estimé que l'incidence de la kératite microbienne chez ces patients était de 7,7 pour 10 000 porteurs par an [1]. Ce qui veut dire que ces patients ont un risque légèrement plus élevé de faire un kératite infectieuse que les porteurs de lentilles souples en port journalier. De plus, Jennifer Choo, lors d'une étude menée en 2008, a montré que la géométrie des lentilles orthokératologiques n'altérait pas l'étanchéité de la barrière épithéliale. Or, nous savons tous que c'est la rupture de cette barrière épithéliale et le mésusage des patients qui sont la cause des infections sous lentille. Ceci implique que, comme toute adaptation aux lentilles, un équipement en orthokératologie est un geste médical qui doit être réalisé par des contactologues ayant reçu une formation.

Bibliographie

1. BULLIMORE MA, JONES LA, SINNOTT LT. (2009). The risk of microbial keratitis with overnight corneal reshaping lenses. *Optom Vis Sci*, 2009;86 [E-abstract:90583].
2. CHENG D, WOO GC, SCHMID KL. Bifocal lens control of myopic progression in children. *Clin Exp Optom*, 2011;94:24-32.
3. CHEUNG SW, CHO P *et al.* Asymmetrical increase in axial length in the two eyes of a monocular orthokeratology patient. *Optom Vis Sci*, 2004;81:653-656.
4. CHO P, CHEUNG SW, EDWARDS M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res*, 2005;30:71-80.
5. CHOO J *et al.* Morphologic changes in cat epithelium following continuous wear of orthokeratology lenses *contact lens and Anterior eye*, 2008; 31:29-37
6. GOSS DA, WINKLER RL. Progression of myopia in youth: age of cessation. *Am J Optom Physiol Opt*, 1983;60:651-658.
7. KAKITA T, HIRAOKA T, OSHIKA T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:2170-2174.
8. KANG P, SWARBRICK H. Peripheral refraction in myopic children wearing orthokeratology and gas-permeable lenses. *Optom Vis Sci*, 2011;88:476-482.
9. LIN Z, MARTINEZ A *et al.* Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. *Optom Vis Sci*, 2010;87:4-9.
10. MILLODOT M. Effect of ametropia on peripheral refraction. *Am J Optom Physiol Opt*, 1981;58:691-695.
11. MUTTI DO, HAYES JR, MITCHELL GL *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.
12. REIM TR, LUND M, WU R *et al.* Orthokeratology and adolescent myopia control. *Contact Lens Spectrum*, 2003;183:40-42. [www.clspectrum.com].
13. SANTODOMINGO-RUBIDO J, COLLAR CV *et al.* Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain (MCOS): Refractive and biometric changes. *Optom Vis Sci*, 2011;88 [E-abstract: 110916].
14. SANTODOMINGO-RUBIDO J, COLLAR CV *et al.* Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain (MCOS): Vision-related quality of life benefits between orthokeratology vs. spectacles. *Optom Vis Sci*, 2011;88 [E-abstract: 110918].
15. SARFATI A. Results of the first clinical study in France on overnight orthokeratology. Presentation ECLSO, Venice, 2003.
16. SARFATI A. One year results of the first french clinical study on reshaping corneal therapy. Presentation ECLSO, Budapest, 2004.
17. SMITH EL. 3rd Prentice Award Lecture 2010: A case for peripheral optical treatment strategies for myopia. *Optom Vis Sci*, 2011;88:1029-1044.
18. STAPLETON F, KEAY L, EDWARDS K *et al.* The incidence of contact lens-related microbial keratitis in Australia. *Ophthalmology*, 2008;115:1655-1662.
19. WALLINE JJ, JONES LA, SINNOTT LT. Corneal reshaping and myopia progression. *Br J Ophthalmol*, 2009;93:1181-1185.

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

Le suivi spécifique du myope porteur de lentilles



F. ABRY
Ophtalmologiste, ÉPINAL.

Le suivi des patients myopes relève d'un examen ophtalmologique complet à la recherche des différentes complications potentielles auxquelles ils sont exposés. Cet examen est d'autant plus approfondi qu'ils sont porteurs de lentilles de contact, puisqu'aux complications habituelles de la myopie, s'ajoutent celles liées au port de lentilles.

Complications non liées aux lentilles : complications de la myopie

1. Cataracte

Chez le myope fort, la cataracte survient environ 10 ans plus tôt que chez l'emmetrope [1]. Avant d'atteindre le stade opératoire, la cataracte, en se densifiant, peut majorer la myopie du patient et peut donc nécessiter l'ajustement de la puissance de ses lentilles (myopie d'indice).

2. Glaucome

La myopie constitue un terrain à risque de glaucome dont la prévalence augmente avec le degré de myopie. Les études épidémiologiques suggèrent que la myopie modérée et, surtout, la myopie forte sont un facteur de risque pour le développement et la progression de la neuropathie optique glaucomateuse [2]. En raison des modifications de la rigidité sclérale, toute mesure de la pression intraoculaire (PIO) supérieure à 18 mmHg doit être considérée comme suspecte [1].

3. Segment postérieur

● Vitré

On constate une liquéfaction du vitré, ainsi qu'un décollement postérieur qui surviennent plus précocement que chez l'emmetrope. Ces deux phénomènes apparaissent d'autant plus tôt que la myopie est plus forte.

● Rétine

>>> Lésions à risque en périphérie

La dégénérescence givrée est la plus fréquente. La dégénérescence palissadique est présente chez 6,5 à 13 % des myopes forts [1]. La dégénérescence pavimenteuse est d'autant plus fréquente que la longueur axiale augmente. Elle ne se complique pas de décollement de rétine.

>>> Décollement de rétine

Le décollement de rétine est plus fréquent chez le myope fort que chez l'emmetrope. Il se manifeste d'ailleurs plus précocement chez le myope fort. Sa fréquence augmente avec le degré de myopie [1].

>>> Pôle postérieur : maculopathie myopique

– Choréïdose myopique et ruptures de la membrane de Bruch

Il existe une distension des tissus avec atrophie du pigment sous-rétinien aboutissant à la choréïdose myopique associant atrophie chorio-rétinienne et amincissement rétinien (fig. 1). Les

ruptures de la membrane de Bruch sont liées à l'évolutivité de la distension du pôle postérieur.

– Néovaisseaux sous-rétiens du myope fort

Parmi les lésions du fond d'œil rencontrées, les néovaisseaux choroïdiens (NVC) maculaires se développent chez 5 à 10 % des myopes forts. La myopie forte est la deuxième cause de complications néovasculaires après la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). Le traitement de choix des NVC repose actuellement sur des injections intravitréennes (IVT) d'anti-VEGF, plus particulièrement de ranibizumab [6, 7, 8].

– Rétinoschisis postérieur

Il s'agit d'une délamination complexe de la rétine au niveau de la macula,

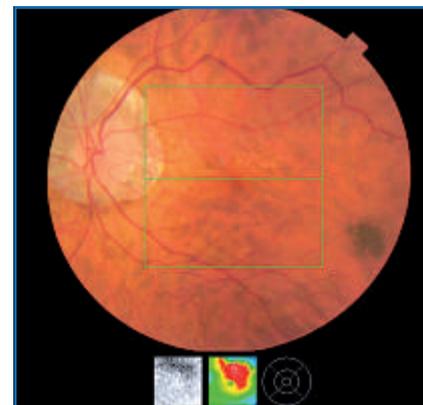


FIG. 1: Rétinographie chez un myope fort.

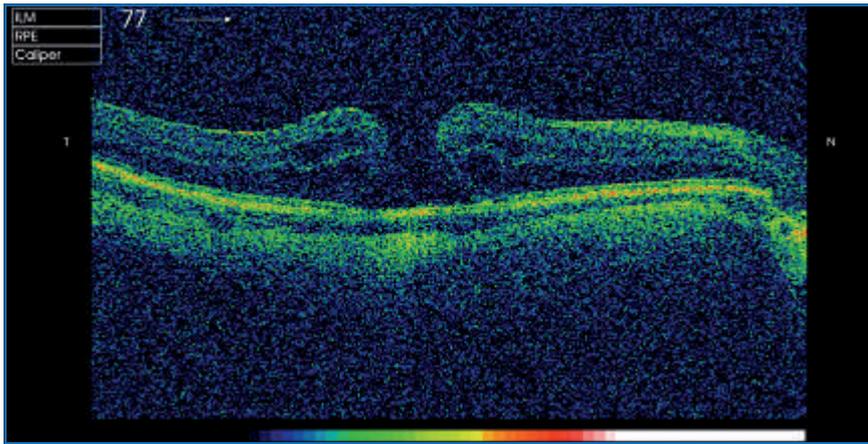


FIG. 2 : Profil OCT d'un trou maculaire compliquant une myopie forte.

favorisée par des tractions du corps vitré. L'épaississement maculaire dû aux différentes zones de clivage, ainsi que les éventuelles tractions vitréo-rétiniennes sont facilement mises en évidence à l'OCT.

– Trou maculaire

Il s'agit d'un trou de pleine épaisseur, situé au centre de la macula (fig. 2). Le décollement de rétine par trou maculaire est une complication quasi-spécifique de la myopie forte.

Complications liées aux lentilles

Les patients, myopes forts notamment, sont très attachés au port de lentilles, qu'ils portent souvent depuis de longues années et de nombreuses heures par jour. Ils peuvent donc malheureusement, développer progressivement des symptômes d'inconfort, voire d'intolérance.

1. Complications hypoxiques

● Hypoxie aiguë

L'hypoxie cornéenne aiguë entraîne l'apparition rapide d'un œdème cornéen associé à une hyperhémie conjonctivale. Elle est généralement

due au port inadapté, trop prolongé, de lentilles insuffisamment perméables à l'oxygène (Dk). Il peut également s'agir d'un syndrome de serrage, suite au port permanent des lentilles.

● Hypoxie chronique

>>> Néovascularisation cornéenne

Elle est favorisée par le port permanent, mais aussi par l'utilisation de lentilles peu perméables à l'oxygène ou très épaisses en cas de forte amétropie. Elle s'observe surtout chez le porteur de lentilles souples [9]. Les néovaisseaux peuvent envahir le stroma superficiel, mais également le stroma profond. Ils peuvent rester périphériques, comme ils peuvent s'approcher de l'axe visuel en cas de forme sévère.

>>> Modifications endothéliales

L'examen de l'endothélium cornéen possible à la lampe à fente est largement facilité par l'utilisation de la microscopie spéculaire [10].

>>> Blebs

Les blebs constituent une réponse rapide à l'acidose. Leur nombre est inversement proportionnel au Dk/e de la lentille.

>>> Polymégatisme et pléiomorphisme

Pléiomorphisme et polymégatisme sont deux mécanismes de réponse lente à l'acidose. Le polymégatisme correspond à l'augmentation de taille et de surface des cellules endothéliales. Le pléiomorphisme correspond aux variations de forme des cellules endothéliales. Ils sont surtout marqués avec le port de lentilles en polyméthacrylate de méthyle (PMMA) et en hydrogel. Les lentilles en silicone-hydrogel à Dk/e élevé ne semblent pas entraîner d'augmentation significative du polymégatisme, ni du pléiomorphisme [10].

2. Complications inflammatoires

Les infiltrats d'origine inflammatoire regroupent :

- l'ulcère périphérique sous lentille ou CLPU (*Contact Lense Peripheral Ulcer*);
- l'œil rouge sous lentille de contact ou CLARE (*Contact Lense Acute Red Eye*);
- la kératite infiltrante symptomatique ou IK (*Infiltrative Keratitis*);
- la kératite infiltrante asymptomatique ou AIK (*Asymptomatic Infiltrative Keratitis*).

3. Complications mécaniques

● Paupières : ptosis

Le ptosis peut survenir chez les porteurs de LRPG de longue date. Ce ptosis est dû à une irritation chronique de la LRPG au contact de la paupière supérieure. Avant d'incriminer le port de lentilles comme étant à l'origine du ptosis, il convient d'éliminer les autres étiologies possibles, notamment neurologiques avec la myasthénie.

● Conjonctive bulbaire et limbe

Une lentille dont les paramètres sont inadaptés peut laisser des empreintes conjonctivales ou limbiques : empreinte

circonférentielle en cas de lentille souple trop serrée, empreintes secondaires aux déplacements d'une lentille souple trop plate [9].

● Cornée

>>> Modifications épithéliales

On observe un amincissement épithélial chez les porteurs de lentilles, surtout de LRPG et, dans le cadre de l'orthokératologie, il existe un rôle mécanique de la pression exercée par les lentilles sur la surface cornéenne [9].

>>> SEAL, KPS

Les infiltrats d'origine mécanique sont surtout représentés par des lésions épithéliales arciformes supérieures ou SEAL (*Superior Epithelial Arcuate Lesion*). La SEAL est surtout décrite chez les porteurs de lentilles en silicone-hydrogel de première génération, en raison d'un module de rigidité élevé, mais elle n'est pas spécifique de ce type de lentilles.

Le *Corneal staining* correspond à une kératite ponctuée superficielle (KPS). Cette atteinte peut se voir avec tous les types de lentilles. Seuls les *stainings* modérés et sévères justifient une prise en charge thérapeutique [9, 11, 12, 13].

>>> Le syndrome 3 h-9 h

Il s'agit de la complication mécanique, la plus fréquente, due au port de LRPG.

>>> Corneal warpage

Il s'agit d'une déformation cornéenne induite par le port prolongé de LRPG. Cette déformation se traduit par des anomalies topographiques transitoires et réversibles, plus particulièrement l'apparition d'un astigmatisme irrégulier,

décentré en inférieur. En l'absence de pathologie associée, les cartes pachymétriques ne montrent pas d'amincissement cornéen associé à ces modifications topographiques [14, 15].

>>> Hypoesthésie cornéenne

La diminution de la sensibilité cornéenne résulterait de la répétition des frottements mécaniques de la lentille sur la cornée, de la souffrance chronique des nerfs cornéens et de l'acidose cornéenne. Elle peut s'observer à la fois chez les porteurs de lentilles souples et de LRPG [16].

4. Complications allergiques

La principale complication est représentée par la conjonctivite giganto-papillaire (CGP). L'éversion des paupières supérieures montre une hyperhémie conjonctivale, associée à la présence de papilles géantes.

5. Complications infectieuses

La principale complication infectieuse est représentée par la kératite microbienne, potentiellement grave et cécitante.

Conclusion

Les patients myopes nécessitent du temps, de l'attention, d'autant plus s'ils sont myopes forts et/ou porteurs de lentilles de contact. Un examen clinique complet permet de dépister les complications potentielles dues à leur myopie. Concernant leurs lentilles de contact, l'examen doit s'attacher à mettre en évidence des erreurs de manipulation en interrogeant précisément les patients sur leurs habitudes. L'examen biomicroscopique recherche des signes d'intolérance, voire de souffrance de la surface oculaire. L'objectif de cet exa-

men est de prévenir l'apparition ou la progression, voire de traiter des complications potentiellement cécitantes. Enfin, il n'est jamais superflu de consacrer quelques minutes au rappel des principales règles d'hygiène en matière de lentilles de contact !

Bibliographie

1. AFFORTIT-DEMOGE A, METGE-GALATOIRE F, METGE P. Myopie forte. EMC, *Ophthalmologie*, 21-244-A-20, 2011.
2. MITCHELL P, HOURIHAN F, SANDBACH J et al. The relationship between glaucoma and myopia: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology*; 1999;106:2010-15.
3. COHEN SY, LAROCHE A, LEGUEN Y et al. Etiology of choroidal neovascularisation in young patients. *Ophthalmology*, 1996;103:1241-1244.
4. LEVEZIEL N, LALLOUM F, VOIGT M et al. Traitement de la néovascularisation choroïdienne compliquant la myopie forte par injections intravitréennes de ranibizumab. *JFr Ophtalmol*, 2009;32:1s69.
5. MÉLY R, CREUSOT-GARCHER C, MALET F. Complications non infectieuses. In: Les lentilles de contact. *Rapport de la SFO*. Elsevier Masson SAS, 2009:933-980.
6. COTINAT J, CAVANAGH HD, PETROLL WM et al. Examens complémentaires. In: Les lentilles de contact. *Rapport de la SFO*. Elsevier Masson SAS, 2009:143-190.
7. ABRY F, SAUER A, BOURCIER T. Infiltrats cornéens : troisième partie. *Réalités Ophthalmologiques*, Janvier 2008.
8. PAGOT R. Les incidents et complications du port continu. In: PAGOT R, BERTHEMY S, BEYLS L et al. Port continu et lentilles de contact. *Rapport de la SFOALC 2005*. Lamy; 2005:139-147.
9. GATINEL D. Diagnostic positif et différentiel des asymétries cornéennes pathologiques. In: *Topographie cornéenne*. Elsevier Masson SAS, 2011:129-147.
10. MALET F, COLIN J, TOUBOUL D. Kératocône et lentilles. In: Les lentilles de contact. *Rapport de la SFO*. Elsevier Masson SAS, 2009:537-606.
11. BERTHEMY-PELLET S. Myopie et lentilles. In: Les lentilles de contact. *Rapport de la SFO*. Elsevier Masson SAS, 2009:309-360.

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

Freination de la myopie

L'emmétropisation est l'ensemble des mécanismes qui concourent à faire disparaître les erreurs de réfraction présentes à la naissance en coordonnant la croissance des diverses composantes du système optique de l'œil : longueur axiale, puissance de la cornée, profondeur de la chambre antérieure et de la chambre postérieure, pour le rendre emmétrope [1].

La prévalence de la myopie augmente partout dans le monde. La compréhension des mécanismes oculaires et environnementaux par lesquels s'instaure et se développe la myopie pourrait permettre de trouver comment endiguer en partie son évolution. Les études les plus récentes ont montré une corrélation positive entre la présence d'une myopie et le niveau d'étude [2], les professions favorisant le travail de près [3], les conditions de vie en espace restreint : sous-marinières [4] et animaux en cage [5]. Récemment, Guggenheim *et al.* ont déterminé que le temps passé à l'extérieur était prédictif de l'incidence de la myopie, indépendamment de l'activité physique [6]. La variation de la longueur axiale, plus que celle de l'erreur réfractive, est la constante la plus fiable pour valider la pertinence des essais tentés pour freiner l'évolution de la myopie.

Expérimentations

En 1977, Wiesel et Raviola ont mis en évidence que l'œil du singe privé partiellement de vision par suture palpébrale dès la naissance présentait un agrandissement de sa longueur axiale du côté de cette déprivation, aux dépens de la chambre postérieure [7].

En 1987, Gottlieb *et al.* ont pratiqué des occlusions hémi-rétiniennes [8]. Une

moitié de rétine reçoit une image claire, et l'autre, une image floue ou défocalisée. Ils ont noté une augmentation de la longueur axiale uniquement du côté perturbé. Cette expérience a été confirmée par Smith en 2010 [9].

Guyton a révélé que, chez le singe, l'emmétropisation requiert la vision [10]. Cependant, si l'absence de stimuli visuels entraîne une myopie axiale, le retour, même partiel, à des conditions normales, restaure les processus d'emmétropisation [11].

Raviola et Wiesel en 1985 [12], puis Norton en 1999 [13], ont prouvé que les mécanismes visuels du développement réfractif se situent dans l'œil. En effet, la section du cortex visuel, celle du nerf optique ou son blocage, la section des nerfs ciliaires [14] et, enfin, la section du ganglion cervical supérieur ne changent pas le développement de la myopie par déprivation. Ils ont aussi mis en évidence, tout comme Smith [15], que la fonction maculaire n'intervenait pas dans le développement du globe. La destruction maculaire n'empêche pas l'emmétropisation, la déprivation myopique et le recouvrement de celle-ci par induction réfractive avec des verres positifs ou négatifs. Le traitement reçu par un œil pourrait influencer le développement de l'autre œil [16].

Théorie de la défocalisation myopique

De multiples expériences portant sur les souris, les poussins, les musaraignes et les singes, ont permis de remarquer qu'une défocalisation myopique (DFM), en imposant une hypermétropie, augmente l'élongation de l'œil [17]. L'inverse est aussi observé. L'allongement axial est



S. BERTHEMY-PELLET
CHU GRENOBLE.

inversement proportionnel à la durée de port quotidien de lentilles fortement concaves [14]. D'un point de vue optique, il y a une défocalisation hypermétropique de l'image en périphérie de la rétine, que l'œil soit corrigé ou non (fig. 1). L'idéal de la correction serait

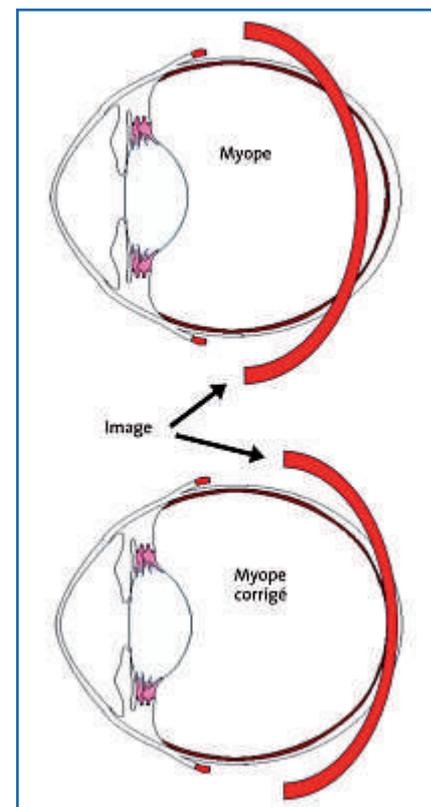


FIG. 1 : Image défocalisée.

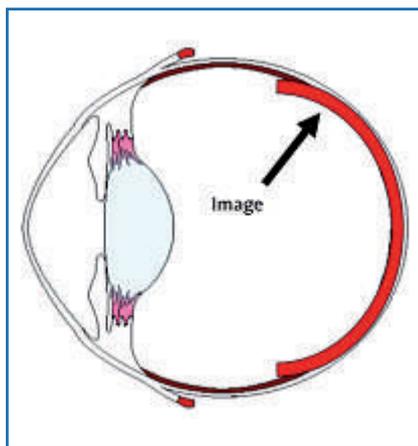


FIG. 2 : Image idéale.

d'obtenir une image parfaitement superposée à la rétine (fig. 2).

Ehsaei prouve que la DFM est présente dans les quatre quadrants principaux, ce qui n'est pas le cas chez l'emmetrope [18] (fig. 3). Shen montre en outre que les lentilles rigides auraient une supériorité par rapport aux lentilles souples sur l'excentricité des images périphériques chez le myope [19] (fig. 4). L'hypothèse retenue actuellement est que la périphérie rétinienne joue un rôle prépondérant dans l'évolution de la longueur axiale de l'œil. La myopie serait accentuée par la défocalisation hypermétropique des images reçues en périphérie rétinienne [18].

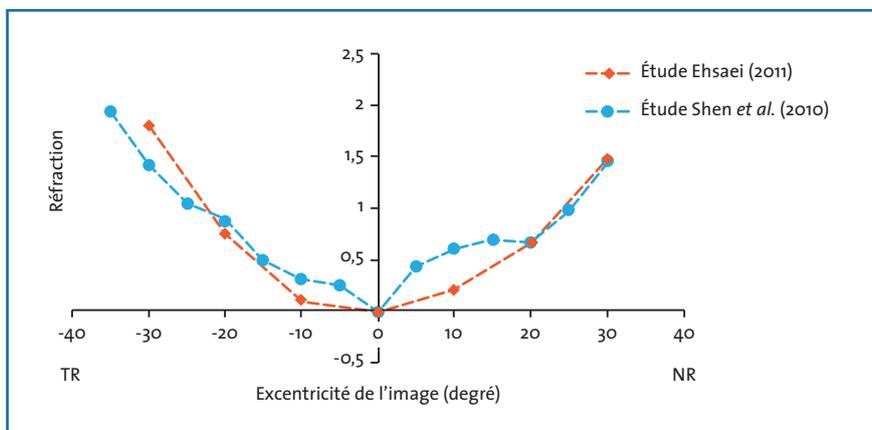


FIG. 3 : Études d'Ehsaei et de Shen.

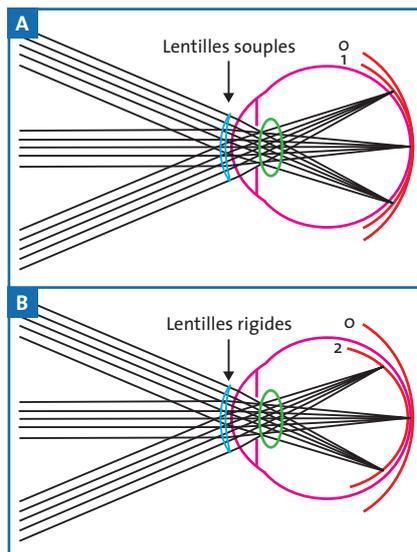


FIG. 4 : Excentricité des images périphériques chez le myope porteur de lentilles souples ou rigides.

Applications cliniques

Si la défocalisation hypermétropique (myopie imposée) inhibe l'élongation de l'œil et provoque une hypermétropisation, comment corriger l'enfant myope ?

Phillips a publié, en 2005, une étude au cours de laquelle la correction de l'œil myope dominant *versus* l'absence de correction de l'autre œil ralentissait l'élongation de l'œil non corrigé mais qui ne voit pas au loin [20] ! Ces résul-

tats semblent en contradiction avec les études récentes utilisant une sous-correction des deux yeux [21].

La revue systématique de la "Cochrane Collaboration" [22] est sans doute la plus exhaustive et la plus intéressante sur ce sujet. Il s'agit d'une méta-analyse des 23 études (4 696 participants) publiées entre 1950 et octobre 2011, sur les différents moyens étudiés pour ralentir l'évolution de la myopie chez l'enfant de moins de 18 ans. Ils n'ont inclus que les études randomisées et ont attribué un coefficient de validité scientifique, eu égard aux risques de biais statistiques, du nombre de participants, de la longueur des essais, de l'intervention de l'industrie, etc. Les principales conclusions sont les suivantes (fig. 5). La sous-correction en lunettes augmenterait légèrement la progression myopique comparative-ment à la correction totale, à 1 an [21] comme à 2 ans [23] :

- les verres progressifs et bifocaux concèdent une toute petite réduction de la progression myopique (COMET 2 Study Group, 2011);
- les lunettes, en réduisant la défocalisation hypermétropique périphérique, de design type III, ont une petite action chez les jeunes enfants de 6 à 12 ans ayant des antécédents parentaux de myopie [24];
- les lentilles souples n'ont pas d'effet significatif sur la progression myopique;
- les lentilles souples bifocales auraient une action freinatrice comparative-ment aux lentilles unifocales [25];
- les LRPC auraient un effet sur la réfraction mais pas sur la croissance oculaire [22];
- les cycloplégiques ont un effet freinateur mais sont d'utilisation délicate. Chez les enfants recevant de la pirenzépine-gel [26], du cyclopentolate collyre [27] ou de l'atropine-collyre [28], un ralentissement significatif de la progression myopique a été observé, comparative-ment à ceux qui recevaient un placebo;

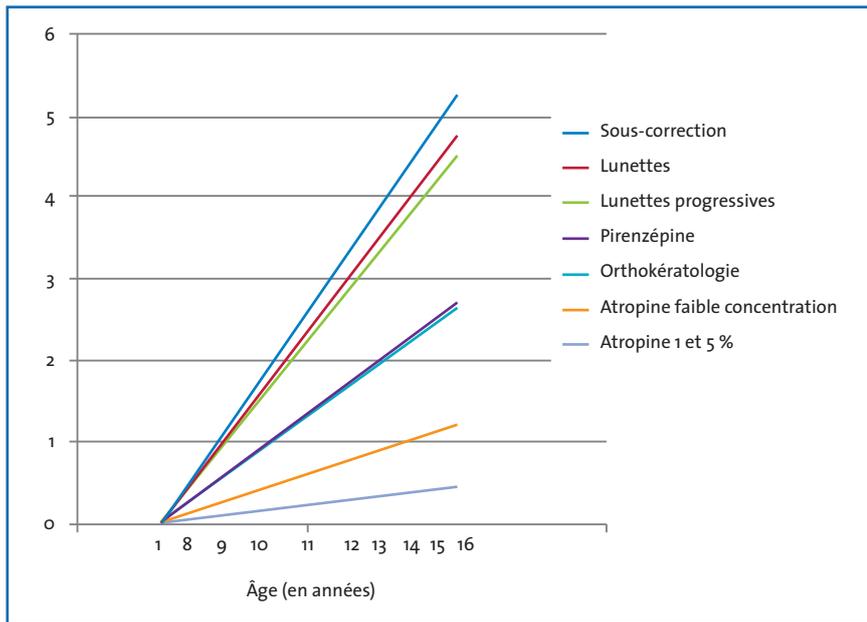


FIG. 5 : Résultats de la méta-analyse de la *Cochrane Collaboration*.

L'orthokératologie aurait un effet freinateur estimé à 30 % par rapport aux LRPG [29, 30]. La réfraction montre une différence significative sur la valeur sphérique, mais pas sur l'astigmatisme. La longueur axiale a augmenté de 0,47 mm pour le groupe "orthokératologie" contre 0,69 mm pour le groupe contrôle. Mais, la longueur axiale des deux groupes est strictement identique à la fin de l'étude: 24,95 mm (**tableau I**). Si, à l'inclusion, la longueur axiale est plus grande dans

le groupe "orthokératologie", l'amétropie est curieusement moins forte ; ce qui limite la portée de la valeur des mesures et leur relation entre elles.

Conclusion

Plusieurs questions restent encore sans réponse et nous devons nous garder de trop d'optimisme sans toutefois rejeter les nouvelles possibilités qui s'offrent à nous.

Les statistiques ne rendent pas toujours compte de la pertinence clinique des résultats.

À long terme, les effets thérapeutiques semblent s'estomper, réduisant l'intérêt du maintien du traitement sur des années. Qu'advient-il des enfants qui sortent des études ? La myopie continue-t-elle sa progression, s'amplifie-t-elle ? Reprend-elle son cours comme s'ils n'avaient pas été traités ? Inversement, si une méthode, quelle qu'elle soit, donne de bons résultats, peut-on en priver les enfants ? Mais, à quel prix en termes de santé physique ou psychique ?

Réduire la progression de la myopie, c'est bien, mais peut-on empêcher sa survenue ?

Pour répondre à toutes ces questions, il est nécessaire de déterminer les vrais mécanismes qui gèrent la croissance de l'œil et ceux qui peuvent empêcher son évolution.

Dans tous les cas, une réponse est au moins donnée depuis quelques années : l'enfant est tout à fait capable de porter des lentilles indépendamment de s'en occuper, comme chez le tout-petit. Dès qu'il est en âge de les gérer, il le fait plutôt avec application même s'il faut régulièrement rappeler les fondamentaux d'une

	Inclusion	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois
Réfraction Sphère (D)					
Groupe orthokératologie	-2,20 ± 1,09	-0,19 ± 0,23	-0,22 ± 0,27	-0,21 ± 0,27	-0,34 ± 0,29
Groupe contrôle	-2,35 ± 1,17	-2,58 ± 1,24	-2,97 ± 1,24	-3,26 ± 1,28	-3,60 ± 1,38
Cylindre (D)					
Groupe orthokératologie	-0,29 ± 0,29	-0,31 ± 0,29	-0,33 ± 0,33	-0,30 ± 0,31	-0,24 ± 0,37
Groupe contrôle	-0,35 ± 0,34	-0,30 ± 0,33	-0,32 ± 0,33	0,32 ± 0,40	-0,38 ± 0,35
Longeur axiale					
Groupe orthokératologie	24,49 ± 0,78	24,61 ± 0,79	24,71 ± 0,81	24,91 ± 0,79	24,96 ± 0,86
Groupe contrôle	24,26 ± 0,01	24,44 ± 1,01	24,63 ± 1,02	24,79 ± 0,98	24,95 ± 0,99

TABLEAU I : Effets de l'orthokératologie.

bonne hygiène et les risques encourus en cas de manquement. C'est pourquoi il faut être apte à équiper l'enfant myope en lentilles de contact pour pouvoir lui offrir une possibilité d'amélioration en cas de validation des méthodes existantes ou de découvertes de nouveaux designs.

Bibliographie

- BRADLEY DV, FERNANDES A, LYNN M *et al.* Emmetropization in the rhesus monkey (Macaca mulatta): Birth to young adulthood. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1999;40:214-229.
- COHN SJ, COHN CM, JENSEN AR. Myopia and intelligence: a pleiotropic relationship? *Humgen*, 1988;80:53-58.
- CORTINEZ MF, CHIAPPE JP, IRIBARREN R. Prevalence of refractive errors in population of office-workers in Buenos Aires, Argentina. *Ophthalmic Epidemiol*, 2008;15:10-16.
- KINNEY JA, LURIA SM, MCKAY CL *et al.* Vision of submariners. *Undersea Biomed Res*, 1979;6 Suppl:S 163-173.
- YOUNG F, LEARY GA. Visual-optical characteristics of caged and semifree-ranging monkeys. *Am J Phys Anthropol*, 1973;38:377-382.
- GUGGENHEIM JA, NORTHSTONE K, McMAHON G *et al.* Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: a prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012;53:2856-2865.
- WIESEL TN, RAVIOLA E. Myopia and eye enlargement after neonatal lid fusion in monkeys. *Nature*, 1977;266:66-68.
- GOTTLIEB MD, FUGATE-WENTZEL LA, WALLMAN J. Different visual deprivations produce different ametropias and different eye shapes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1987;28:1225-1235.
- SMITH EL, HUNG LF, HUANG J *et al.* Effects of optical defocus on refractive development in monkeys: evidence for local, regionally selective mechanisms. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010;51:3864-3873.
- GUYTON DL, GREENE PR, SCHOLZ RT. Dark-rearing interference with emmetropization in the rhesus monkey. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1989;30:761-764.
- SHAIKH AW, SIEGWART JT, NORTON TI. Effects of interrupted lens wear on compensation for a minus lens in tree shrews. *Optom Vis Sci*, 1999;76:308-315.
- RAVIOLA E, WIESEL TN. An animal model of myopia. *N Engl J Med*, 1985;312:1609-1615.
- NORTON TT. Animal models of myopia: learning how vision controls the size of the eye. *Inst Lab Anim Res J*, 1999;40:59-77.
- SCHMID KL, WILDSOET CE. Effects of the compensatory responses to positive and negative lenses of intermittent lens wear and ciliary nerve section in chicks. *Vision Res*, 1996;36:1023-1036.
- SMITH EL, RAMAMIRTHAM R, QIAO-GRIDER Y *et al.* Effects of foveal ablation on emmetropization and form-deprivation myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007;48:3914-3922.
- BRADLEY DV, FERNANDES A, BOOTHE RG *et al.* The refractive development of untreated eyes of rhesus monkeys varies according to the treatment received by their fellow eyes. *Vision Res*, 1999;39:1749-1757.
- SCHAEFFEL F, HOWLAND HC. Properties of the feedback loops controlling eye growth and refractive state in the chicken. *Vision Res*, 1991;31:717-734.
- EHSAEI A, MALLIN E, CHISHOLM CM *et al.* Cross-sectional sample of peripheral refraction in four meridians in myopes and emmetropes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:7574-7585.
- SHEN J, CLARK CA, SONI PS *et al.* Peripheral refraction with and without contact lens correction. *Optom Vis Sci*, 2010;87:642-655.
- PHILLIPS JR. Monovision slows juvenile myopia progression unilaterally. *Br J Ophthalmol*, 2005;89:1196-1200.
- ADLER D, MILLODOT M. The possible effect on undercorrection on myopic progression in children. *Clin Exp Optom*, 2006;89:315-321.
- WALLINE JJ, JONES LA, MUTTI DO *et al.* The contact lens and myopia progression (CLAMP) study. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2006;26:29.
- CHUNG K, MOHIDIN N, O'LEARY DJ. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression, *Vision Research*, 2002;42:2055-2059.
- SANKARIDURG P *et al.* Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12 month results. *Optom Vis Sci*, 2010;87:631-641.
- ALLER TA, WILDSOET C. Bifocal soft contact lenses as a possible myopia control treatment: a case report involving identical twins. *Clin Exp Optom*, 2008;91:394-399.
- SIATKOWSKI RM, COTTER SA, CROCKETT RS *et al.* Pirenzepine Study Group. Two-year multicenter, randomized, double-masked, placebo-controlled, parallel safety and efficacy study of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia. *J AAPOS*, 2008;12:332-933.
- YEN MY, LIU JH, KAO SC *et al.* Comparison of the effect of atropine and cyclopentolate on myopia. *Ann Ophthalmol*, 1989;21:180-182.
- CHIA A, CHUA WH *et al.* Atropine for the treatment of childhood myopia : safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2. *Ophthalmology*, 2012;119:347-354.
- SWARBRICK H. Changes in axial length and refractive error during overnight orthokeratology for myopia control. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011;52:E abstract 2837.
- SANTODOMINGO-RUBIDO J, VILLA-COLLAR C, GILMARTIN B *et al.* Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012;53:5060-5065.

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

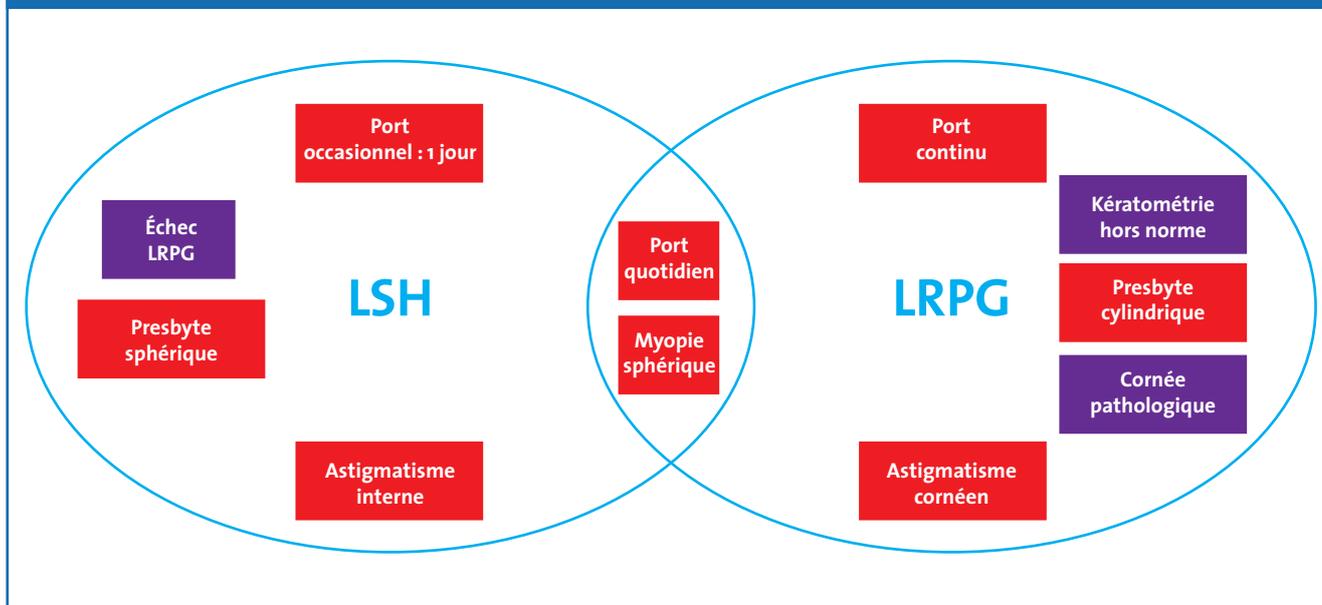
EN RÉSUMÉ

2 types de lentilles	3 types de port	3 formes de myopies
<ul style="list-style-type: none"> ● Souples ● Flexibles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Quotidien ● Continu ● Occasionnel 	<ul style="list-style-type: none"> ● Simples ● + Astigmatisme ● + Presbytie

CHOIX DU TYPE DE LENTILLE : ARBRE DÉCISIONNEL

LSH	LRPG
<ul style="list-style-type: none"> ● Port quotidien ● Myopie sphérique ● Astigmatisme interne ● Presbytie sphérique ● Échec des LRPG 	<ul style="list-style-type: none"> ● Port modulable : quotidien ou continu ● Myopie sphérique ● Astigmatisme cornéen ● Fortes myopies ● Presbytie ± astigmatisme ● Kératométrie hors norme ● Cornée pathologique : plaie, sécheresse, postopératoire... ● Enfant, myopie évolutive ● Activités professionnelles
1 jour	
<ul style="list-style-type: none"> ● Port occasionnel ● Complément LRPG ● Myopie faible et moyenne ● Activités spéciales 	

AU TOTAL



NOUVEAU

OPHTALMIC
TORIC



Puissances et équilibre

Lentille torique à **paramètres élargis**
permettant **une haute transmissibilité à l'oxygène**



- Matériau Silicone-Hydrogel de dernière génération
- Alliance entre sécurité oculaire¹ et confort de port²
- Système de stabilisation optimal^{3,4}
- Renouvellement MENSUEL
- Paramètres élargis pour répondre aux besoins
de tous les astigmatismes réguliers

Contacts - Commandes - Conseils :

Tél. : 0 800 333 476

Appel gratuit depuis un poste fixe

Fax : 0820 777 515

0,118€ TTC/min depuis un poste fixe

Technique : 01 49 90 80 98

Email : commandes@ophthalmic.fr

ophthalmic
CONTACTOLOGIE

www.ophthalmic-compagnie.fr

1 - sécurité oculaire : Harvitt DM, Bonnano JA « Re-evaluation of the oxygen diffusion model predicting minimum contact lens Dk/t values needed to avoid corneal anoxia » Optom. Vis. Sci. 1999 Oct. ; 76(10):712-719

2 - Confort de port : Brennan NA, Coles M-L C, Ang J H-B, « An evaluation of silicone-hydrogel lenses worn on a daily wear basis », Clin. Exp. Optom. 2006; 89 : 1; 18-25

3 - Système de stabilisation optimal : A literature review: the impact of rotational stabilization methods on toric soft contact lens performance. Edrington TB. Cont Lens Anterior Eye. 2011;34(3):104-10.

4 - système de stabilisation optimal : [1] Rotational stability of silicone hydrogel toric contact lenses. Cairn G. Optician. 2010; 1:26-8.

Les lentilles Ophthalmic HR RX Toric sont des dispositifs médicaux de classe IIa. - Fabricant Ophthalmic Compagnie - Ces dispositifs médicaux sont des produits de santé réglementés, qui portent au titre de cette réglementation le marquage CE 0473. Evaluation de conformité établie par l'organisme notifié INTERTEK. Ces lentilles de contact compensent l'astigmatisme. Lire attentivement les mentions figurant sur l'emballage du produit pour recommander aux porteurs une utilisation correcte et leur confirmer la durée de port et de renouvellement. OPHHRRXTORIC-APPRO201309