

PRESBYTIE

Pour répondre
aux besoins
des presbytes
d'aujourd'hui

Modélisation par ordinateur : une avancée technologique dans la conception des lentilles de contact multifocales



Par Alexis K.S. Vogt, PhD

Le vieillissement de la population a conduit les laboratoires de contactologie à développer des lentilles spécialement conçues pour la correction de la presbytie. Un formidable défi en termes de conception pour offrir à chaque patient la correction simultanée qui lui convient en vision de près, vision intermédiaire et vision de loin.

Voici quelques-unes des dernières nouveautés qui permettent, à notre sens, de mieux comprendre tous les aspects de la presbytie en utilisant la modélisation par ordinateur pour appréhender la variabilité des différentes caractéristiques oculaires : c'est à partir de ces éléments que peuvent ensuite être conçus des modèles performants de lentilles de contact.

FACTEURS DE DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE D'ADDITION

Historiquement, la détermination de la puissance d'addition se faisait essentiellement sur l'âge, en s'appuyant sur la relation entre l'amplitude d'accommodation et l'âge, mise en évidence pour la première fois en 1862 par Donders. Les travaux de Hofstetter en 1947 ont ensuite permis d'établir une formule couramment utilisée aujourd'hui pour calculer la puissance d'addition en fonction de l'âge. **Si la relation entre l'âge et l'accommodation résiduelle a été parfaitement établie, nous savons maintenant qu'un certain nombre d'autres facteurs entrent en ligne de compte dans l'évolution de la presbytie d'un patient.**

Dans de récents travaux, Kingston et ses confrères ont montré qu'évaluer la presbytie uniquement en fonction de l'âge ne permet pas de refléter fidèlement le véritable besoin d'addition d'un patient en vision de près.¹ Ils ont analysé la variation de la qualité de l'image rétinienne selon la distance de mise au point – mesurée par l'acuité visuelle par fort contraste – et l'ont utilisée pour évaluer les niveaux de presbytie. Si leurs résultats ont montré une fois de plus la corrélation entre l'âge et l'amplitude d'accommodation, ils ont également mis en

évidence le fait que **la variabilité individuelle en termes d'aberrations oculaires, la profondeur de champ et le diamètre pupillaire jouent également un rôle pour expliquer la capacité d'accommodation d'un patient.**

MODÉLISATION PAR ORDINATEUR DE LA PRESBYTIE

La biométrie du patient – y compris la quantification des aberrations d'ordre supérieur, l'accommodation résiduelle et la dimension de la pupille – **est un élément essentiel dans la conception d'une lentille de contact multifocale.** Tout comme une bonne compréhension de l'acuité visuelle d'un patient est importante dans la mise en place d'une étude clinique. Il est possible de reconstituer la qualité subjective de l'image chez un patient à partir des mesures d'acuité visuelle selon la distance de mise au point – c'est-à-dire en passant, par étapes progressives, de la vision de près à la vision de loin. La collecte de ces données permet de **développer pour chaque œil testé un modèle informatisé d'œil.** Ce modèle est ensuite capable de prévoir un score logMAR pour tous les modèles de lentilles testés sur l'œil concerné, quel que soit leur nombre.

VALIDATION CLINIQUE DES MODÈLES INFORMATISÉS

Les récents travaux de Mohan et al ont permis de valider un procédé de conception de lentilles de contact multifocales en utilisant une mesure objective de la qualité des images en fonction de la distance de mise au point et dont la forte corrélation avec l'acuité visuelle clinique avait été démontrée.² Des modèles individuels d'yeux avaient été préalablement créés au moyen d'un logiciel de conception optique disponible sur le marché et leur forte corrélation avec l'acuité visuelle clinique mesurée selon la distance de mise au point ($R^2 = 0,85$) avait été établie. Afin de valider ce procédé de modélisation, **64 modèles d'yeux presbytes ont été créés sur la base des données obtenues à partir d'yeux réels**, qui ont alors été utilisés pour prévoir la qualité des images en fonction de la distance de mise au point sur 5 modèles de lentilles de contact multifocales. Les lentilles correspondant aux modèles ont ensuite été fabriquées et

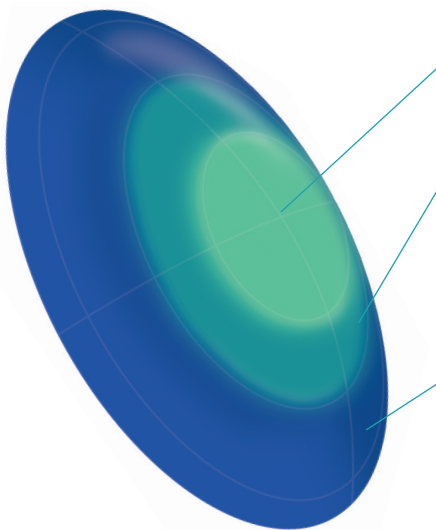
placées sur les yeux des patients ; leur acuité visuelle a été mesurée lors d'un essai clinique – vision de près, intermédiaire et de loin – puis a été comparée à celle que la modélisation informatisée avait prédite.

Les investigateurs ont trouvé un **coefficient de corrélation élevé entre la qualité de vision des patients prévue par la modélisation informatisée et ce que les patients voyaient effectivement avec les lentilles de contact placées sur leurs yeux – une corrélation R^2 comprise entre 0,90 à 0,97 a été constatée** entre la base de données informatisée et les résultats cliniques moyens d'acuité visuelle obtenus sur les 5 types testés de lentilles de contact multifocales. **Le haut niveau de prédictibilité obtenu dans cette étude montre qu'il est possible d'explorer efficacement de plus nombreux modèles sur ordinateur et ainsi d'optimiser leurs performances en termes d'acuité visuelle avant de fabriquer une lentille et de la tester cliniquement.**

NOUVEAUTÉ 2013

C'est à partir de cette technologie de modélisation par ordinateur qu'a été conçu le design innovant de PureVision[®] 2 pour Presbytes.

Nouvelle géométrie 3-Zone Progressive™ pour améliorer la vision de près et intermédiaire sans compromis sur la vision de loin.



Vision de près

Une addition plus forte au centre de la lentille*

Vision intermédiaire

Une zone élargie offrant une meilleure répartition de l'addition pour des transitions douces de la vision de près à la vision de loin*

Vision de loin

Optimisée pour une vision naturelle



*Analyse basée sur l'utilisation d'un capteur de front d'onde - aberromètre Hartmann-Shack - qui permet de dresser une cartographie de la puissance d'une lentille de contact de part et d'autre de son centre. Plus de 6 000 mesures individuelles effectuées sur les 6 mm centraux d'une lentille de contact ont été enregistrées et reportées sous forme d'une courbe qui représente les valeurs de puissance mesurées en fonction de la distance radiale à partir du centre de la lentille. JUIN 2013. © Bausch & Lomb Incorporated. ® / ™ sont des marques déposées de Bausch & Lomb Incorporated. Les lentilles de contact souples mensuelles PureVision[®] sont des Dispositifs Médicaux fabriqués par Bausch & Lomb Incorporated USA. Ces Dispositifs Médicaux de classe IIa sont des produits de santé réglementés qui portent le marquage CE0050 dont l'évaluation de conformité a été établie par l'organisme habilité NSAI. Ces lentilles de contact corrigent les amétropies. Pour recommander à vos porteurs une utilisation correcte et sécuritaire des lentilles et leur confirmer la durée de port ainsi que la période de renouvellement, veuillez vérifier les instructions figurant sur la notice mise à disposition. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par les organismes publics d'assurance maladie, excepté dans les indications suivantes : kératocône, astigmatisme irrégulier, myopie supérieure ou égale à 8 dioptries, aphakie, anisométrie à 3 dioptries non corrigées par des lunettes, strabisme accommodatif. Identification : 13/06/BAUSCH&L/PM/004.

Références

- Kingston A, Su-Brady S, Cox I. Presbyopic stratification differences when using an age-criterion versus measured thru-focus visual acuity. Article présenté à / affiche présentée à : réunion annuelle de l'American Academy of Optometry, 26 octobre 2012; Phoenix, AZ.
- Mohan N, Kingston A, Cox I. Designing Multifocal Contact Lenses using a Novel Through-Focus Image Quality Metric Highly Correlated with Clinical Visual Acuity. Article présenté à / affiche présentée à : la conférence de l'Association for Research in Vision and Ophthalmology 5-9 mai 2013; Seattle, Washington.