

Nouvelle génération de système optique en lentilles de contact : l'Optique Haute Définition



Symposium SFO – 29 avril 2012 – Paris

Nouvelle génération de système optique en lentilles de contact : l'Optique Haute Définition

Compte rendu rédigé par les Drs A. SAAD¹ et T. GAUJOUX²

Service d'Ophtalmologie, 1 Fondation A. de Rothschild, PARIS. 2 Hôpital des Quinze-Vingts, PARIS.

Dans le cadre du dernier congrès de la Société Française d'Ophtalmologie, a eu lieu un symposium consacré à l'Optique Haute Définition : une nouvelle génération de système optique en lentilles de contact. Nous vous proposons d'en découvrir les principaux points forts.

Quels sont les obstacles à une bonne qualité de vision en lentilles ?

D'après la communication de D. Gatinel (Paris).

En pratique clinique courante, la mesure de l'acuité visuelle représente le seul élément aisément quantifiable pour apprécier la performance visuelle. Cependant, l'acuité visuelle ne représente qu'un des paramètres permettant d'évaluer la fonction visuelle et il n'est pas rare de recueillir des plaintes fonctionnelles visuelles chez des patients dont l'acuité visuelle non corrigée est mesurée à 10/10. L'obtention d'une bonne qualité de vision est essentielle après correction optique, et sa mesure seule ne suffit plus pour attester d'un résultat satisfaisant. Mis à part le défocus (myopie, hypermétropie), la qualité optique de l'œil dépend des trois facteurs principaux suivants : la diffraction, la diffusion et les aberrations optiques.

>>> Concernant les aberrations optiques, elles correspondent aux imperfections optiques de l'œil vis-à-vis de la lumière. En général, pour un œil sain, les aberrations dites de "bas degré" (défocal, astigmatisme) déforment principalement la partie centrale du front d'ondes, contrairement aux aberrations de "haut degré" qui affectent plutôt les "bords" du front d'ondes. Cela implique qu'un œil corrigé pour le défocal avec un diamètre pupil-

laire compris entre 2 et 3 mm puisse apparaître comme un système optique "parfait", uniquement limité par la diffraction. Cependant, en vision mésopique, pour des diamètres pupillaires supérieurs à 3 mm, on note une réduction de la perception des contrastes et un flou au niveau de l'image rétinienne causés par les aberrations de haut degré. Ces dernières peuvent être décomposées et quantifiées par des outils mathématiques relativement complexes (polynômes de Zernike). Parmi les aberrations de haut degré isolées, **l'aberration sphérique est définie en optique géométrique par une différence de puissance réfractive entre les rayons réfractés près et loin de l'axe du système optique.**

L'aberration sphérique est, par convention, positive quand les rayons périphériques sont réfractés en avant des rayons centraux, et négative dans le cas inverse. L'œil humain présente un taux légèrement positif d'aberrations sphériques : il existe une différence entre la puissance optique totale (cornée et cristallin) d'environ 0,5 D entre la périphérie et le centre de la pupille irienne (pour un diamètre de 6 mm). Calculé à partir de la reconstruction du front d'ondes puis de sa décomposition en polynômes de

Zernike, le taux moyen de l'aberration sphérique est compris entre 0,10 et 0,15 micron pour un diamètre pupillaire de 6 mm chez les sujets jeunes et indemnes de cataracte ou d'anomalies cornéennes.

Il existe une confusion fréquente entre aberration sphérique et asphéricité. L'asphéricité est une notion géométrique qui traduit la manière dont la courbure d'une surface optique varie entre le centre optique et les bords (si cette variation est nulle, la surface courbe est sphérique). **La confusion provient du fait que l'asphérisation d'une surface optique permet de moduler le taux d'aberrations sphériques engendré par celle-ci** (ce taux dépend également du pouvoir réfractif de la surface, de l'indice de réfraction du matériau optique utilisé, etc.).

La cornée est physiologiquement asphérique car sa courbure locale tend à se réduire en périphérie (cette asphéricité est prolate, synonyme de réduction de la courbure locale vers les bords). Elle génère néanmoins un certain taux d'aberrations sphériques positives (moins que si elle était sphérique cependant). Le cristallin compense une partie des aberrations optiques cornéennes, mais, au

final, l'œil présente un taux d'aberrations sphériques légèrement positif, et d'autant plus prononcé que la pupille se dilate. **En ce qui concerne l'œil sain, l'aberration sphérique mesurée en clinique semble bien tolérée, mais sa correction (en optique adaptative par exemple) est source d'une amélioration notable de la qualité optique de l'image rétinienne.**

La correction de l'aberration sphérique est un souci permanent pour le concepteur de n'importe quel système optique d'imagerie. L'asphérisation d'une lentille

permet de contrôler son taux d'aberrations sphériques. Cela est vrai pour tous les types de lentilles, comme celles qui équipent certains objectifs photo, celles qui remplacent le cristallin cataracté (implants pseudophaques) et les lentilles de contact, bien que, dans ce dernier cas, les progrès accomplis soient plus récents.

Le degré d'asphérisation optimal destiné à réduire l'aberration sphérique dépend du contexte. Dans le cas des implants phaqes, il faut tenir compte de l'effet de la cornée et des caractéristiques propres à l'implant

posé (puissance, indice de réfraction, etc.). Le cas des lentilles de contact n'échappe pas à ces principes. **On peut asphériser une des surfaces de la lentille de contact** afin de mieux épouser le galbe cornéen (physiologiquement asphérique) et de contrôler le taux d'aberrations sphériques induit par la lentille. **Le taux d'asphéricité devra être calculé pour chacune des puissances correctrices disponibles**, et prendre en considération l'indice du matériau de la lentille in situ, sa puissance nominale, etc.

Comment l'Optique Haute Définition améliore-t-elle la qualité de vision ?

D'après la communication de C. Donnelly (Londres).

Cette communication a développé le thème de la qualité visuelle en lentilles de contact et de son amélioration par l'Optique Haute Définition.

La question de la qualité visuelle est de plus en plus fréquente et la recherche d'une acuité visuelle de 10/10 n'est plus l'unique objectif dans une société où les besoins visuels sont de plus en plus importants (smartphones, conduite nocturne...). Des études ont rapporté que **plus de 50 % des porteurs de lentilles de contact se plaignent d'éblouissement et plus d'un tiers visualisent des halos autour des sources lumineuses. De plus, un tiers des personnes équipées en lentilles astigmatiques souffrent de fluctuation visuelle.** Dans une étude multicentrique [1] réalisée dans 7 pays, plus de 90 % des patients ressentant ces troubles visuels déclaraient être intéressés par une solution pouvant les réduire. Il était donc nécessaire de comprendre l'origine de ces troubles visuels et de les corriger.

Pour ce qui est des halos et des éblouissements, les aberrations sphériques ont rapidement été mises en cause dans la genèse de ces troubles

visuels grâce aux derniers aberromètres. Le port de lentilles "traditionnelles" augmente ces aberrations engendrant les symptômes précédemment décrits. **L'Optique Haute Définition de la gamme PureVision®2 HD a été conçue afin de réduire les aberrations sphériques induites par la cornée et les lentilles de contact, et**

de diminuer les sensations de halos, d'éblouissement et de vision trouble (**fig. 1**).

Quatre études ont été conduites afin de comparer la lentille sphérique PureVision®2 HD à d'autres lentilles du marché. Les paramètres étudiés étaient représentés par les aberrations sphériques et l'acuité visuelle

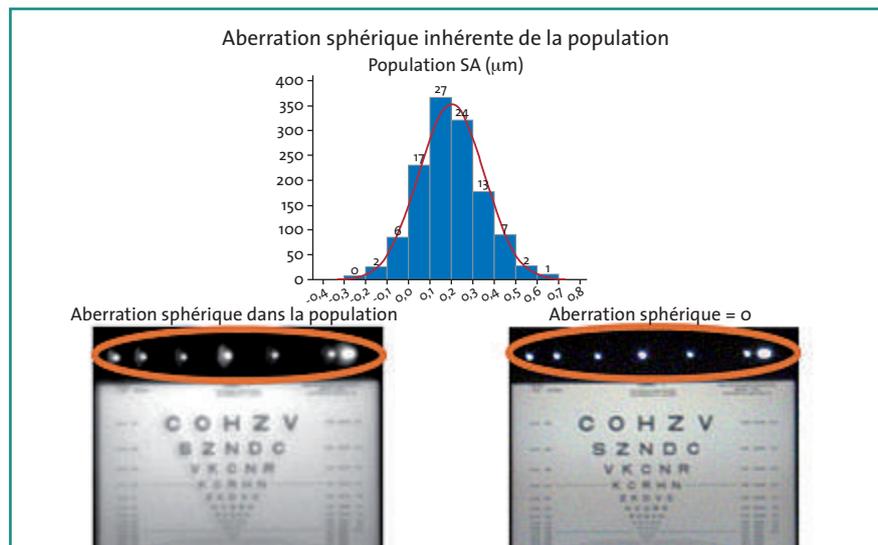


FIG. 1 : Comparaison de la vision avec aberrations sphériques et sans aberration sphérique.

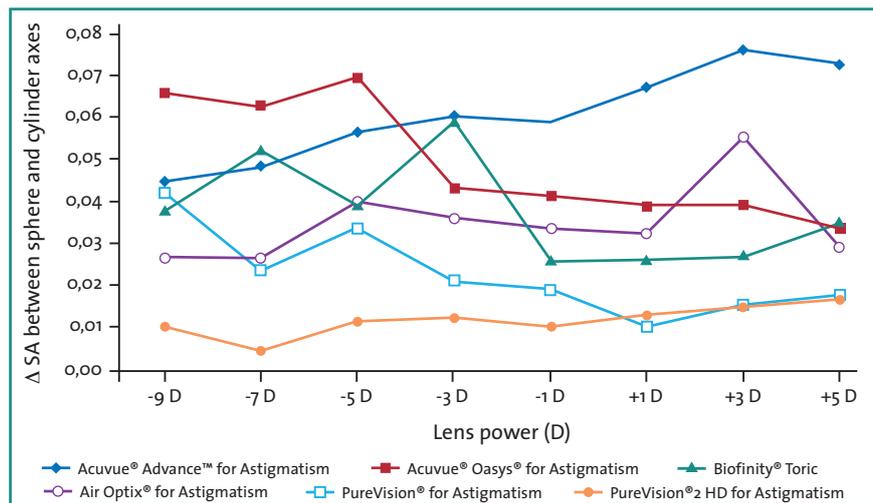


FIG. 2 : Différence dans la réduction de l'aberration sphérique entre la sphère et le cylindre [2]. Comparaison des lentilles toriques dans leur capacité à corriger les aberrations sphériques [3].

en fonction de la puissance des lentilles. Les résultats mettent en évidence une acuité visuelle statistiquement supérieure avec les lentilles PureVision®2 HD par rapport aux lentilles en Senofilcon A (Acuvue® Oasys® for Astigmatism), et cela d'autant plus pour les fortes amétropies. **Concernant les aberrations sphériques, la lentille sphérique PureVision®2 HD est la seule lentille dont le taux d'aberrations reste compris entre -0,1 et -0,2 µm quelle que soit la puissance de la lentille, permettant ainsi de compenser les aberrations sphériques de la cornée.** Les autres lentilles en silicone hydrogel testées présentent des variations très importantes du taux d'aberrations sphériques en fonction de la puissance de la lentille.

Les symptômes engendrés par les aberrations sphériques sont majorés par le port de

lentilles de contact pour astigmates en raison des variations d'aberrations sphériques entre les deux méridiens principaux. Le design de la lentille **PureVision®2 HD pour Astigmates** a été conçu afin de réduire ces différences d'aberrations sphériques. C'est la seule lentille dont le taux d'aberrations sphériques reste compris entre -0,1 et -0,2 µm quelle que soit la puissance de la lentille. **PureVision®2 HD pour Astigmates est la lentille ayant la plus petite variation d'aberrations sphériques entre les deux méridiens principaux. Cette variation est de 0,01 µm en moyenne, soit 2 à 4 fois moins importante qu'avec les autres lentilles (fig. 2).**

Dans le cas de porteurs astigmates, la qualité de vision est également affectée par les **problèmes de fluctuations visuelles ren-**

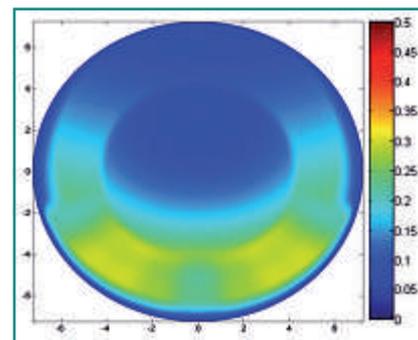


FIG. 3 : Illustration du nouveau système de stabilisation de la lentille PureVision®2 HD pour Astigmates qui permet d'amincir la partie basse de la lentille.

contrées chez plus d'un tiers des porteurs de lentilles astigmates et qui sont souvent liés à des mouvements de rotation de la lentille lors du clignement. Le système de stabilisation de la lentille est ici un paramètre essentiel. Le laboratoire **Bausch + Lomb a étudié le mécanisme du clignement palpébral à l'aide de caméras et de logiciels de détection de mouvements.** Cette étude a permis de mettre en évidence la dynamique palpébrale. En effet, les mouvements palpébraux lors du clignement ne sont pas verticaux, ils ont une direction angulée. Ainsi, lors de son abaissement, la paupière supérieure prend une direction légèrement nasale. Le retour à sa position initiale ne se fait pas par le même trajet induisant un parcours ellipsoïdal.

Un nouveau système de stabilisation a été développé pour améliorer la stabilisation de la lentille grâce à un système hybride de ballasts, un large diamètre et une zone optique dégagée (fig. 3).

Bibliographie

GATINEL D, HOANG-XUAN T. Le Lasik de la théorie à la pratique, Atlas en ophtalmologie, 2003.
 THIBOS LN, YE M, ZHANG X *et al.* Spherical aberration of the reduced schematic eye with elliptical refracting surface. *Optom Vis Sci*, 1997 ; 74 : 548-556.
 GATINEL D, DELAIR E, ABI-FARAH H *et al.* Distribution and enantiomorphism of higher-order ocular optical aberrations. *J Fr Ophtalmol*, 2005 ; 28 : 1 041-1 050.
 JOHANSSON B, SUNDELIN S, WIKBERG-MATSSON A *et al.* Visual and optical performance of the Akreos Adapt Advanced Optics and Tecnis Z9000 intra-ocular lenses : Swedish multicenter study. *J Cataract Refract Surg*, 2007 ; 33 : 1 565-1 572.
 GATINEL D, HAOUAT M, HOANG-XUAN T *et al.* A review of mathematical descriptors of corneal asphericity. *J Fr Ophtalmol*, 2002 ; 25 : 81-90.

Références

1. Etude NSIGHT : Needs, Symptoms, Incidence, Global Eye Health Trends. Market Probe Europe. December 2009.
2. Comparison of Spherical Aberration Control with Aspheric and Spherical Toric Contact Lens Optics. Robert Stuppelbeen ; Mohinder Merchea, Bausch+Lomb Incorporated, Rochester, NY.
3. 2012 Bausch+Lomb Incorporated. ®/™ indique des marques commerciales de Bausch+Lomb Incorporated. Les autres noms de produits/marques sont des noms commerciaux de leurs propriétaires respectifs.

Partage des premiers retours d'expériences sur la gamme PureVision®2 HD

D'après la communication de T. Gaujoux (Paris).

Cette communication a rapporté le retour d'expériences des contactologues et des porteurs de lentilles de contact.

Pour les contactologues, les trois principaux critères permettant d'évaluer la réussite d'une adaptation sont la qualité de vision, le confort de port et le respect de la physiologie oculaire.

Les développements de la gamme PureVision®2 HD répondent à ces besoins :

>>> Amélioration de la qualité de vision : le design asphérique des optiques permet **la réduction des aberrations sphériques**, et le nouveau système de **stabilisation** des lentilles PureVision®2 HD pour Astigmatés assure le maintien de la qualité de vision pendant le port.

>>> Amélioration du confort à la pose et pendant le port : l'amélioration du confort de la gamme PureVision®2 HD est le résultat **d'un nouveau design des bords et d'une finesse accrue de la lentille**. Les bords de la PureVision®2 HD sphérique ont une épaisseur de 0,07 mm et sont arrondis. L'interaction entre la lentille et la conjonctive limbique et tarsale est ainsi plus douce et moins traumatisante. Le confort à la pose est encore amélioré par la présence d'un tensio-actif, le poloxamine à 0,5 %, présent dans la solution du blister.

PureVision®2 HD pour Astigmatés bénéficie d'avantages identiques avec une nouvelle géométrie de ballasts, des zones optimisées d'épaisseur et d'allègement pour s'adapter au mouvement des paupières, des bords arrondis favorisant l'interaction avec la conjonctive et la présence de tensio-actif dans la solution du blister. Ce confort est maintenu tout au long de la journée grâce à un matériau silicone hydrogel de Dk 91, qui assure une bonne oxygénation de la cornée au travers d'une lentille affinée. Le Dk/e élevé (130) de la PureVision®2 HD sphérique (91 pour la PureVision®2 HD pour Astigmatés) permet un flux d'oxygène transmis à la cornée en port diurne de 98 %.

Une évaluation de performance* portant sur la lentille torique PureVision®2 HD pour Astigmatés a été réalisée en France. Quinze ophtalmologistes ont inclus 118 patients (75 anciens porteurs et 43 nouveaux porteurs) entre septembre et novembre 2011.

Une première évaluation par le praticien a été effectuée après la pose des lentilles, puis une seconde après 15 jours de port. La stabilité de la lentille a été jugée "bonne à excellente" dans 100 % des cas. L'adaptation globale a été considérée comme "bonne ou excellente" dans 93 % des cas. Parallèlement, un questionnaire de satisfaction a été proposé aux patients qui, pour 90 % d'entre eux, ont exprimé une opinion générale "bonne à excellente".

La qualité de vision a été jugée "bonne à excellente" dans 91 % des cas. Cette qualité de vision est le résultat du design asphérique des optiques de la PureVision®2 HD pour Astigmatés. Celui-ci permet de réduire les aberrations sphériques liées au système optique de l'œil et d'éviter celles induites par la lentille de contact aux optiques non asphériques. La diminution de la distorsion d'image offre une meilleure qualité de vision, particulièrement en faible luminance, en diminuant les phénomènes de halos et d'éblouissement. De plus, **la réduction des aberrations sphériques permet un gain d'acuité visuelle en conditions de faible contraste.** Une réfraction parfaite est essentielle pour bénéficier de l'impact positif des optiques asphériques. Il est donc important de ne pas négliger un astigmatisme et de ne pas sous- ou surcorriger un patient.

Le confort de la lentille, point faible de l'ancienne PureVision® sphérique, a également été testé dans cette étude : avec PureVision®2 HD pour Astigmatés, le constat est tout à fait différent puisque le confort global est évalué comme "bon ou excellent" par 83 % des patients. Les résultats sont très proches entre le groupe des nouveaux porteurs et le groupe d'anciens porteurs.

En conclusion, la qualité de la gamme PureVision®2 HD, la facilité d'adaptation ainsi que les retours positifs des patients incitent donc à adapter cette lentille chez les nouveaux porteurs.

* Etudes réalisées en France par 15 ophtalmologistes sur 118 patients (dont 75 anciens porteurs et 43 nouveaux porteurs) entre septembre et novembre 2011.

Vos patients vivent, vos patients bougent,
notre lentille torique est stable.



BAUSCH + LOMB
PureVision[®] 2
For Astigmatism **HD**
(balafilcon A)
High Definition

- Système de stabilisation unique
- Vision HD
- Confort optimal

Nouveaux paramètres disponibles :
De -9D à +6D
4 cylindres : -0.75D, -1.25D, -1.75D et -2.25D.



BAUSCH + LOMB

CE 0050

Les lentilles de contact souples mensuelles PureVision[®] 2 HD pour Astigmatés sont des Dispositifs Médicaux fabriqués par Bausch & Lomb Incorporated USA. Ces Dispositifs Médicaux de classe II a sont des produits de santé réglementés qui portent le marquage CE 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 corrigeables par des lunettes, strabisme accommodatif. Identification : 12/06/PV2TCSFO/DM/PM/001