

Mise au point

Quel matériau à l'âge de la presbytie ?



V. MADARIAGA
Ophtalmologiste, TOULOUSE.

La demande d'équipement en lentilles chez les presbytes est de plus en plus croissante et les motivations sont variées : pratique, esthétique, sportive. Mais paradoxalement, il y a peu de porteurs : près de 80 % abandonnent leurs lentilles après 50 ans [1]. Outre le challenge du résultat visuel, le confort ne doit pas être négligé si l'on souhaite satisfaire nos patients : il convient donc de prêter une attention particulière au choix du matériau.

■ Sécuriser la cornée

Au moment de la presbytie apparaissent de nombreuses modifications physiologiques qui vont avoir des répercussions au niveau de la surface oculaire et dont il va falloir tenir compte lors d'un équipement en lentilles.

>> La fragilité cornéenne augmente : avec l'âge, le renouvellement des cellules épithéliales se fait plus lentement. Il sera encore plus ralenti par le port de lentilles [2].

>> La transparence cornéenne est assurée par la pompe endothéliale, susceptible d'être inhibée par le port de lentilles de contact avec une faible perméabilité à l'oxygène, ayant pour conséquence la survenue d'un œdème stromal. De plus, la densité endothéliale diminue avec l'âge (perte de 0,6 %

de cellules par an [3]), entraînant une réduction de l'efficacité de la pompe endothéliale. Ainsi, avec l'âge, le temps de récupération d'un œdème suite à un stress hypoxique sera beaucoup plus lent.

>> En plus de cette majoration de la fragilité, on note également une perte de sensibilité cornéenne dès l'âge de 40 ans, maximale autour de 60 ans, évoluant parallèlement à la sévérité du syndrome sec : la sensibilité cornéenne ne joue plus son rôle de stimulation nerveuse, la sécrétion réflexe diminue et le syndrome sec s'aggrave [4].

Il apparaît donc primordial de choisir des lentilles assurant une sécurité maximale pour ces cornées fragilisées.

La perméabilité à l'oxygène, exprimée par le Dk, est une propriété intrinsèque du matériau, mesurant sa capacité à laisser passer l'oxygène de l'atmosphère vers la cornée. La transmissibilité à l'oxygène, le Dk/e, est, elle, une propriété intrinsèque de la lentille puisqu'elle est fonction de son épaisseur. Afin d'éviter des complications hypoxiques, la cornée a besoin d'un Dk/e d'environ 35 sur l'ensemble de sa surface [5-8].

Les Dk/e communiqués pour les lentilles sont établis par convention au centre d'une lentille de -3 dioptries. Or cette valeur centrale pour le myope de -3 D

n'est absolument pas représentative du niveau d'oxygénation en périphérie, ni pour des amétropies plus importantes [9]. Une lentille en hydrogel avec un Dk/e de 30 au centre aura un niveau d'oxygénation insuffisant en périphérie. Les lentilles en hydrogel, premier matériau des lentilles souples, ont globalement des Dk/e insuffisants [9] et ne respectent pas les critères indispensables au maintien de la physiologie cornéenne.

Le limbe, siège des cellules souches, est une zone stratégique chevauchée par les lentilles souples. Il faudra donc privilégier des lentilles avec un Dk/e important, suffisant sur l'ensemble de leur surface (au centre et en périphérie) et permettant de couvrir les besoins en oxygène de la cornée, d'autant plus pour des amétropies plus importantes.

En 1999, l'avènement des lentilles en silicone-hydrogel a permis de solutionner les problématiques d'hypoxie [10]. Elles résultent de l'inclusion de silicium dans le polymère pour aboutir à un matériau biphasique :

- phase hydrophile (hydrogel) ;
- phase hydrophobe (silicone).

Le silicone pur étant hydrophobe, il sera à l'origine d'une perte de film aqueux entre la lentille et la cornée. Par ailleurs, son caractère lipophile est source de dépôts lipidiques.

Mise au point

Assurer un confort de port

Avec l'âge, on observe des changements au niveau de la composition et du volume des larmes, altérant ainsi la qualité du film lacrymal :

>> Une instabilité : les cellules caliciformes produisant la mucine diminuent en nombre. Par conséquent, le temps de rupture du film lacrymal (BUT) est progressivement réduit de 50 % lorsqu'une personne devient presbyte. Cette perte de stabilité du film lacrymal avec l'âge va accentuer les symptômes de sécheresse oculaire et d'inconfort en lentilles [11].

>> Une réduction de la quantité de larmes : diminution de la hauteur de la rivière lacrymale, altération du test de Schirmer.

>> Une diminution du nombre de glandes de Meibomius (de moitié entre 30 et 80 ans), ainsi qu'une kératinisation de leurs méats qui s'obstruent. Les blépharites sont donc plus fréquentes avec l'âge et peuvent perturber la partie superficielle du film lipidique [12].

>> L'apparition de conjunctivochalasis (plis conjonctivaux), de pinguécula, de ptérygions et de taches mélaniques peuvent être sources d'inconfort, de décentrement des lentilles, voire de contre-indication au port de lentilles souples.

>> L'œil est un organe cible des hormones sexuelles, régulant le système immunitaire, les glandes lacrymales principales et les glandes de Meibomius. La chute du taux d'androgènes va avoir des conséquences sur le fonctionnement du système lacrymal. Il existe donc une large prévalence du syndrome sec chez les femmes au-delà de 40 ans, que les traitements hormonaux substitutifs sont susceptibles d'aggraver. Il ne faut pas non plus négliger le rôle iatrogène de médicaments systémiques (antihypertenseurs, antihistaminiques, antidé-

presseurs, antiglaucomateux conservés) également aggravants.

De ce fait, la sécheresse oculaire est source d'inconfort, une des causes d'abandon du port de lentilles [1]. Afin de limiter cette sécheresse, on va pouvoir jouer dans un premier temps sur certains facteurs externes :

- l'air sec de la climatisation assèche les lentilles ;
- un environnement poussiéreux peut être susceptible de diminuer la tolérance des lentilles ;
- le travail sur écran diminue la fréquence des clignements, entraînant flou visuel et intolérance des lentilles, d'autant plus s'il est effectué en air conditionné. Il est très utile de pratiquer une "rééducation du clignement" afin de limiter l'inconfort sur écran ;
- tabac et maquillage encrassent la surface des lentilles.

L'instillation de larmes artificielles n'apportant qu'un soulagement non durable, il sera important de privilégier des matériaux susceptibles d'atténuer ces inconforts.

La proportion de la masse d'eau contenue dans une lentille (hydrophilie) est exprimée en pourcentage. Elle est plus élevée pour les lentilles en hydrogel que pour les lentilles en silicone-hydrogel. Plus la teneur en eau est élevée, plus une lentille sera confortable.

En revanche, une lentille peut subir une déshydratation au cours de la journée, susceptible d'être majorée dans un environnement sec et venteux, ainsi que dans des circonstances diminuant la fréquence du clignement telles que le temps passé sur écrans. Une lentille déshydratée va voir ses caractéristiques modifiées : épaisseur, diamètre, perméabilité à l'oxygène. Une lentille en silicone-hydrogel se déshydratera plus lentement et à un degré moindre qu'une lentille en hydrogel [13]. Il convient donc de choisir des matériaux avec une hydrophilie suffisante

pour le confort et constante afin de limiter la déshydratation au cours de la journée.

La mouillabilité – ou formation d'un film fluide sur une surface solide – est définie par l'adhésion du liquide sur le solide. Elle est indispensable à la stabilité du film lacrymal sur les deux faces de la lentille. Une mouillabilité irrégulière va avoir pour conséquence un inconfort et une diminution des performances visuelles. Il sera alors nécessaire de changer de matériau. Des dépôts protéiques et lipidiques peuvent également altérer la mouillabilité et déstabiliser le film lacrymal.

La teneur en eau des lentilles en silicone-hydrogel de première génération est généralement plutôt faible et leur module plutôt élevé, ce qui soulève la problématique du confort. Pour compenser les inconvénients de l'hydrophobie et améliorer la mouillabilité et l'état de surface, ces lentilles ont recours à une modification de surface :

- avec un traitement transformant certains composants de silicone présents en surface de la lentille en composants hydrophiles de silicate ;
- en créant un revêtement de surface hydrophile continu à haut indice de réfraction.

Les lentilles en silicone-hydrogel de deuxième génération font appel à l'incorporation d'agents mouillants dans la matrice.

Pour les lentilles en silicone-hydrogel de troisième génération, le silicium est intégré uniquement sous forme de longues chaînes de siloxane permettant de couvrir les besoins en termes d'oxygénation tout en intégrant moins de silicium afin de laisser davantage de place à l'eau. De plus, l'eau est chimiquement liée au silicone, pour assurer une hydratation et une mouillabilité inhérentes et homogènes avec des lentilles plus souples, plus hydratées et résistant à la déshydratation.

Modulus : compromis entre facilité de manipulation et confort

Il existe un rapport inverse entre la teneur en eau et le modulus de la lentille : plus la teneur en eau augmente, plus le modulus diminue. Le modulus ou module d'élasticité va donc également intervenir dans le confort en lentilles. Il s'agit du rapport entre la contrainte de traction et la déformation qui en découle.

Un modulus trop faible peut avoir pour conséquence une lentille trop souple, difficile à manipuler, d'autant plus pour des presbytes qui sont gênés en vision de près. La présence de silicone dans le matériau entraîne une augmentation de la "rigidité" de la lentille [10]. Une lentille avec un module d'élasticité important sera facilement manipulable mais beaucoup moins confortable.

Les complications mécaniques observées avec les lentilles en silicone-hydrogel de première génération ayant un modulus élevé (*lid wiper epitheliopathy*, conjonctivite giganto-papillaire, *superior epithelial arcuate lesion*, *mucin balls* [10]) sont beaucoup moins fréquentes depuis l'avènement des lentilles en silicone-hydrogel de dernière génération. Il est important de limiter ces complications mécaniques chez les presbytes car leur fragilité cornéenne plus importante et leur diminution de sensibilité cornéenne représentent un risque de porte d'entrée pour des germes et donc de complications infectieuses.

Il s'agit de trouver un compromis avec une lentille en silicone-hydrogel qui soit tonique et éventuellement disposant

d'une teinte pour faciliter la manipulation, mais en même temps suffisamment souple pour préserver le confort et éviter les complications mécaniques.

Conclusion

Du fait de l'interaction des lentilles avec le film lacrymal, il est indispensable de choisir des matériaux biocompatibles et plus spécifiquement chez les patients presbytes qui connaissent de nombreuses modifications au niveau de la surface oculaire avec l'âge. Afin d'optimiser le confort des porteurs, ces matériaux ont connu de nombreuses évolutions : il convient de se tenir informé des matériaux disponibles pour les presbytes.

Un équipement optimal sera sécuritaire, avec un Dk/e élevé, confortable et facile à manipuler : idéalement une lentille jetable journalière en silicone-hydrogel, maintenant une bonne stabilité du film lacrymal et résistant à la déshydratation.

BIBLIOGRAPHIE

- SULLEY A, YOUNG G, HUNT C. Factor in the success of new contact lens wearers. *Cont Lens Anterior Eye*, 2014;40:15-24.
- DOWNIE LE, BANDLITZ S, BERGMANSON JPG *et al*. CLEAR – Anatomy and physiology of the anterior eye. *Cont Lens Anterior Eye*, 2021;44:132-156.
- EDELHAUSER HF. The balance between corneal transparency and edema: the Proctor Lecture. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006;47:1754-1767.
- PEYRE C. Le confort en fonction de l'âge : à l'âge de la presbytie. In: BLOISE L. *Confort et lentilles de contact*. Rapport SFOALC, Med-Line Éditions, 2011: 43-60.
- HOLDEN BA, MERTZ GW. Critical oxygen levels to avoid corneal edema for daily and extended wear contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1984;25: 1161-1167.
- HARVITT DM, BONANNO JA. Re-evaluation of the oxygen diffusion model for predicting minimum contact lens Dk/t values needed to avoid corneal anoxia. *Optom Vis Sci*, 1999;76:712-719.
- MORGAN PB, BRENNAN NA, MALDONADO-CODINA C *et al*. Central and peripheral oxygen transmissibility thresholds to avoid corneal swelling during open eye soft contact lens wear. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2010;92:361-365.
- YEUNG KK, YANG HJ, NGUYEN AL *et al*. Critical contact lens oxygen transmissibility and tear lens oxygen tension to preclude corneal neovascularization. *Eye Contact Lens*, 2018;44:S291-S295.
- LIRA M, PEREIRA C, REAL OLIVEIRA MECD *et al*. Importance of contact lens power and thickness in oxygen transmissibility. *Cont Lens Anterior Eye*, 2015;38:120-126.
- VIS K, COMET-MATEU F. Le confort des lentilles souples. In: BLOISE L. *Confort et lentilles de contact*. Rapport SFOALC, Med-Line Éditions, 2011:139-163.
- PATEL S, BOYD KE, BURNS J. Age, stability of the precorneal tear film and the refractive index of tears. *Cont Lens Anterior Eye*, 2000;23:44-47.
- GIPSON IK. Age-related changes and diseases of the ocular surface and cornea. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013;54: ORSF48-53.
- MUSELIER A, CREUZOT-GARCHER C. Le confort en fonction du terrain : sécheresse oculaire. In: BLOISE L. *Confort et lentilles de contact*. Rapport SFOALC, Med-Line Éditions, 2011:61-75.

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