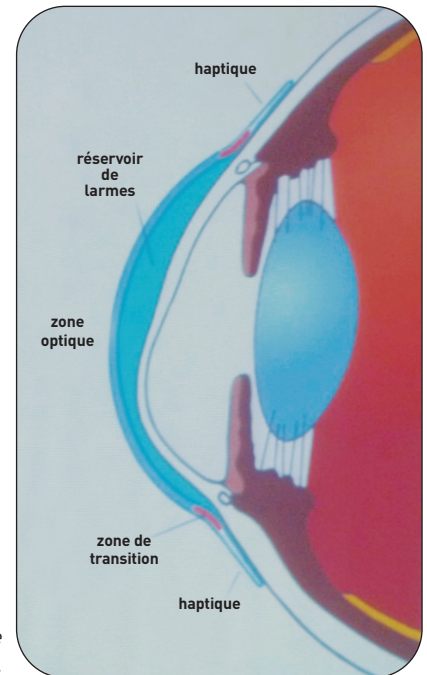


Percée des lentilles sclérales

Véronique Barbat

Une lentille sclérale est un dispositif de grand diamètre qui se compose d'une zone optique centrale, d'une haptique qui repose sur la sclère, au-delà du limbe, et d'une zone de transition très importante dont l'angulation détermine la hauteur de la voûte sagittale (figure 1). Ainsi, la lentille passe en pont au-dessus de la cornée et du limbe avec lesquels elle ne doit pas être en contact. L'espace qui se situe entre sa face postérieure et la face antérieure de la cornée constitue un réservoir de larmes qui baigne et protège la cornée. L'actualité dans ce domaine est particulièrement riche.

Figure 1. Schéma en coupe d'un œil équipé d'une lentille sclérale.



Très stables, les lentilles sclérales sont capables de restituer une très bonne acuité visuelle, quels que soient l'astigmatisme et le degré d'irrégularité de la cornée.

Les avantages des lentilles sclérales l'emportent sur leurs inconvénients

La zone optique est toujours centrée. L'absence d'appui cornéen évite le stress apical. À condition d'être bien adaptées, les lentilles sclérales procurent aux porteurs un confort très supérieur à celui des lentilles rigides gaz perméables ou LRGP (pas de contact des paupières avec les bords du dispositif) et évitent l'intrusion de corps étrangers.

Avant d'évoquer une intolérance aux lentilles, il est important d'essayer les lentilles sclérales. Cependant, leur taille peut décourager patients et ophtalmologistes qui, pour certains, surestiment la complexité de l'adaptation. L'apprentissage de la manipulation est parfois difficile (éviter de piéger des bulles d'air...), mais le gain d'acuité visuelle (donc de qualité de vie), parfois considérable, motive les patients.

Le coût du dispositif et des solutions peut être limitant. Pour certaines indications (kératocône peu évolué...),

D'après les communications de Carina Coppens, Belgique, Eef van der Worp [4], Pays-Bas, Halina Manczak, Pologne et Ken Pullum, Royaume-Uni, au 42^e congrès de l'ECLSO (Nice, 14-16 septembre 2012).

veronique.barbat@orange.fr

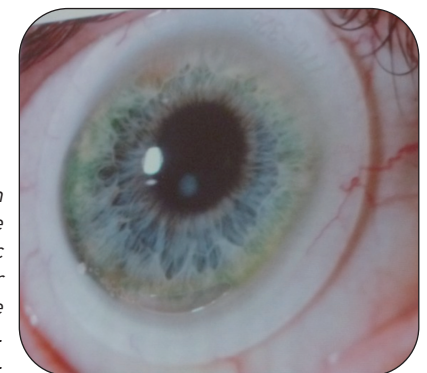
les mini-sclérales ($\geq 16,5$ mm de diamètre) suffisent, jusqu'à ce que le degré d'astigmatisme justifie l'utilisation de grands modèles (≥ 20 mm) pour augmenter la hauteur sagittale.

Deux grands types d'indications

Les indications optiques sont les astigmatismes irréguliers des ectasies cornéennes, primitives ou iatrogènes, des suites de chirurgie réfractive ou de kératoplastie et des cornées cicatricielles (traumatismes...) (figure 2), si les LRGP ne sont pas tolérées ou s'il est impossible d'en obtenir centrage et stabilité.

Syndromes de Sjögren et de Stevens-Johnson, pemphigöïde cicatricielle, brûlures cornéennes, ulcérations chroniques, trichiasis ou entropion, kératite d'exposition par malocclusion palpébrale (...) font partie des indications thérapeutiques de protection de la surface oculaire.

Figure 2. Adaptation d'un kératocône de stade IV avec astigmatisme irrégulier et cicatrice cornéenne paracentrale limitée. Récupération 8/10.



Contactologie

De récentes données scientifiques

Les indications des lentilles sclérales s'élargissent et leurs prescriptions vont en augmentant. Cela incite les praticiens à explorer la topographie de la surface oculaire pour optimiser les adaptations, et à étudier les conséquences à long terme sur la physiologie cornéenne.

Attention à l'oxygénation cornéenne

Une étude récente [1] a permis de calculer la transmissibilité à l'oxygène des lentilles sclérales compte tenu non seulement de la perméabilité de différents matériaux ($Dk = 100$ à 170) et de celle des larmes ($Dk = 80$), mais aussi de l'épaisseur du dispositif (250 à $500 \mu m$) et du réservoir de larmes précornéen (100 à $400 \mu m$), qui freinent le passage de l'oxygène. Les résultats ont été confrontés aux critères de référence de Holden-Mertz pour la cornée centrale ($Dk/t = 24$ Fatt) et de Harvitt-Bonanno pour le limbe (35 Fatt).

La transmissibilité à l'oxygène des lentilles était comprise entre 10 et $36,7$ au centre de la lentille ou entre $17,4$ et $62,6$ en périphérie. Ces résultats révèlent que nombre de lentilles sclérales modernes, même adaptées dans les règles de l'art, peuvent induire un certain degré d'œdème cornéen hypoxique ; ils incitent donc à la prudence. Afin de réduire ce risque, les auteurs recommandent d'utiliser des lentilles de plus haut Dk disponible (> 150) dont l'épaisseur centrale ne dépasse pas $250 \mu m$, avec un réservoir de larmes inférieur à $200 \mu m$.

L'OCT, outil très utile

L'OCT du segment antérieur permet d'étudier la forme du limbe et de la sclère. Il apporte des éléments très importants pour la pratique.

La forme de la sclère de 48 sujets normaux (96 yeux) a ainsi été explorée. Les investigateurs ont mesuré d'une part les angles tangents cornéo-scléraux (limbiques) par rapport à différents plans de coupe horizontaux du segment antérieur de 10 et 15 mm de diamètre (donc dans les 10 et 15 mm centraux) et, d'autre part, les angles scléraux dans les 15 à 20 mm centraux. Les mesures ont été relevées en temporal, temporal supérieur, temporal inférieur, nasal, nasal inférieur, nasal supérieur, supérieur et inférieur.

Schématiquement, les angles limbiques d'un même œil sont assez constants alors que les angles scléraux sont significativement plus fermés en nasal (où la sclère est donc plus plate), témoignant d'une asymétrie sclérale [2]. En d'autres termes, sachant qu'une variation de 10 degrés d'angle correspond à une variation de la hauteur sagittale (apex) de $590 \mu m$, les différences n'excèdent pas $100 \mu m$ sur un même œil dans la zone limbique mais peuvent dépasser $500 \mu m$ en zone sclérale, à 20 mm.

Ces valeurs angulaires sont compatibles avec la disposition des muscles droits. En effet, en partant du cadran nasal et dans le sens horaire, leur insertion sur la sclère s'éloigne du limbe ($5,5$ mm pour le droit médial, $6,5$ mm pour le droit inférieur, 7 mm pour le droit latéral et $7,5$ mm pour le droit supérieur), réalisant la spirale de Tillaux. La conception d'une lentille sclérale doit tenir compte de ces éléments pour adapter la longueur radiaire de son haptique qui, dans le sens horaire, va croissant de nasal en supérieur.

Lors d'une comparaison entre 55 yeux normaux et 55 kératocones, l'OCT a confirmé l'augmentation de la hauteur sagittale des yeux malades (étude dans les 10 mm centraux) mais constaté peu de différences entre les deux groupes quant à la forme de la sclère. Très important pour la pratique, l'OCT contribue à améliorer la conception et la personnalisation des lentilles, ainsi que les procédés de fabrication.

Enfin, selon Visser *et al.* [3], la capacité de stabilisation après rotation des lentilles sclérales à face postérieure torique augmente significativement le confort des porteurs, donc le temps de port quotidien, si on les compare à leur version sphérique.

L'adaptation de surfaces complexes... n'est pas si complexe

Pour adapter une lentille sclérale, la situation de l'apex cornéen compte plus que la kératométrie. Deux grands principes conditionnent le succès clinique de cette adaptation, qui s'adresse à des formes cornéennes extrêmes et asymétriques, certaines très prolates, d'autres très oblates.

Réservoir de larmes : ni trop ni trop peu

Un réservoir de larmes trop abondant favorise l'accumulation de débris (mucus) sous la lentille, son contenu devenant moins limpide. S'il est insuffisant, un contact plus ou moins marqué s'établit entre la lentille et la cornée, responsable de *staining* et d'inconfort. L'évolution d'un kératocône entre deux contrôles ophtalmologiques est parfois en cause ; il faut alors réadapter la lentille.

Biomicroscopiquement, la section optique du segment antérieur observée en fente fine permet d'évaluer le réservoir de larmes en comparant son épaisseur à celle de la cornée, en étudiant sa forme et l'aspect du liquide.

Sur toute la circonférence, l'haptique doit être parallèle à la sclère

En effet, si l'adaptation est trop lâche, la lentille est mobile. Ses bords, n'adhérant pas à la sclère, n'assurent pas l'étanchéité vis-à-vis de bulles d'air ou d'autres débris

Contactologie

qui peuvent s'infiltrer sous la lentille... En résultent également inconfort et opacification du réservoir de larmes.

À l'inverse, des bords trop serrés interrompent le flux sanguin de surface, induisant un œdème conjonctival en périphérie de la lentille avec rougeur et intolérance. Une lentille sphérique sur sclère torique peut être en cause. Le défaut d'adaptation peut être localisé et ne concerne pas nécessairement toute la circonférence. L'asymétrie circulaire de la sclère paracornéenne (toricité), déjà évoquée, plaide en faveur des designs asymétriques.

Grâce à l'OCT, aux progrès des logiciels et des techniques de fabrication, il est désormais possible d'obtenir des lentilles sclérales dont la périphérie est torique et qui sont spécifiques de l'œil considéré, cadran par cadran.

En pratique

Le système de marquage des lentilles sclérales digiform™ 18 (Truform Optics) comporte cinq repères arrondis gravés par laser en périphérie de la zone optique (figure 3). Pour chaque patient, il permet d'apprécier le positionnement du dispositif sur l'œil. Il fournit de précieuses informations pour indiquer au fabricant d'éventuelles modifications à apporter au modèle de la boîte d'essais, sur tel ou tel cadran, afin d'optimiser l'adaptation. Si nécessaire, le fabricant adapte automatiquement

Figure 3. Image fluo homogène d'une lentille sclérale digiform™ 18 correctement adaptée. Noter le système de marquage (repères concentriques).

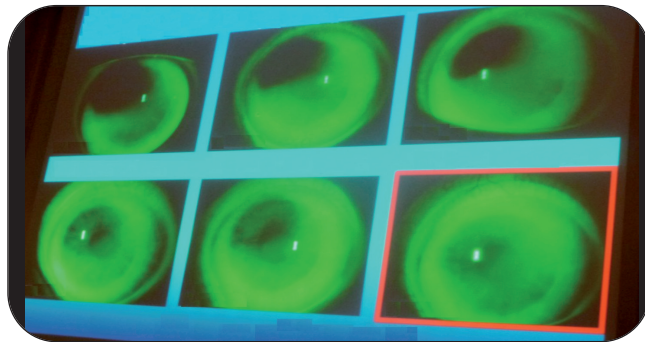
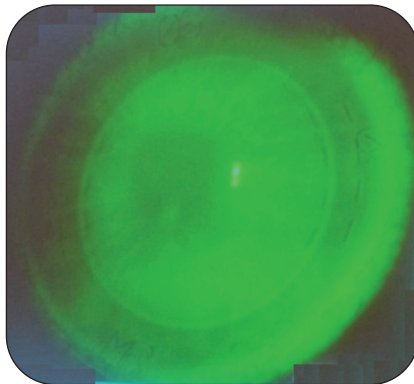


Figure 4. Équipement post-kératoplastie initialement mal adapté. Modifications successives par pas de 50 µm pour finalement parvenir à normaliser l'image fluo avec 200 µm.

la puissance de la lentille.

Pour apprécier l'adaptation, il faut aussi bien sûr tenir compte des images en fluorescéine de la cornée, d'une part, et de l'œil équipé d'autre part.

Les modifications qui améliorent significativement l'image en fluorescéine pour personnaliser la lentille sont parfois conséquentes (figure 4). Mais il ne faut pas baisser les bras : équiper en lentilles sclérales peut différer ou éviter une kératoplastie...

Quelles évolutions ?

Au cours des vingt dernières années, le domaine des lentilles sclérales et de leurs indications a évolué. Si les pathologies restent complexes, les contactologues équipent les patients plus tôt (kératocône moins avancé...) ; les lentilles sclérales ne sont plus l'apanage des ectasies évoluées. De nouveaux types de topographies cornéennes ont fait leur apparition, dérivées de la chirurgie réfractive et les attentes des patients se sont, elles aussi, modifiées.

Au plan de la correction, l'OCT permet aujourd'hui d'analyser la topographie du limbe et de la sclère paracornéenne. Cet outil va de paire avec la possibilité d'adapter des lentilles dont l'haptique est toroïdale et les paramètres spécifiques, cadran par cadran.

Des alternatives se sont développées pour équiper les kératocônes qu'ils s'agisse de systèmes hybrides souple/rigide, de *piggy-back* ou de lentilles souples spécifiques. Les ophtalmologistes sont réceptifs aux nouveautés et aux nouvelles technologies.

Grâce à ces évolutions, les indications des kératoplasties sont devenues moins fréquentes, essentiellement indiquées pour les cicatrices situées dans l'axe visuel.

Dans 90 % des cas, le processus d'adaptation d'une lentille sclérale est simple. Or, l'équipement peut apporter un bénéfice majeur, parfois surprenant, aux porteurs.

Les orateurs incitent donc leurs confrères à tenter cette option avant de décider d'une solution chirurgicale, d'autant qu'il n'est pas si rare de devoir y revenir en post-opératoire. Mieux vaut éviter, autant que possible, les complications de la chirurgie.

Références

1. Michaud L, van der Worp E, Brazeau D *et al.* Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2012 Aug 6. [Epub ahead of print]
2. Pacific University. The Scleral Shape Study.
3. Visser ES, Visser R, Van Lier HJ. Advantages of toric scleral lenses. *Optom Vis Sci*. 2006;83(4):233-6.
4. van der Worp E *et al.* Un guide pour l'adaptation des lentilles sclérales. optometrieenligne.umontreal.ca/cpro/presentation_11/EVDW-f.pdf