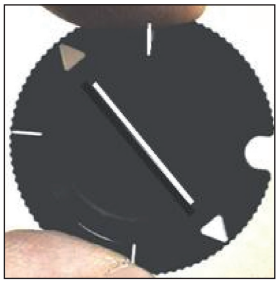
Les Cahiers d'Ophtalmologie 2013;n°168:15-9. Pagination pdf 1/4

Réfraction manuelle sur kératocône : méthode de la fente sténopéique

Catherine Peyre[1], Jean-Pierre Meillon[2]

La méthode de la fente sténopéique permet d'approcher avec une bonne précision les fortes corrections cylindriques *dans les astigmatismes irréguliers : kératocônes stade II et/ou cornées traumatisées.*



Fente sténopéique : *petit disque noir dans lequel est découpée une fente d'environ 1 mm de large sur 1,5 à 2 cm de long, pouvant être installé sur une lunette d'essai ou sur un réfracteur manuel.*

Quand et pourquoi ?

La méthode de la fente sténopéique est très utile lorsque l'autoréfractomètre fournit une correction erronée et qu'on a du mal à améliorer l'acuité visuelle (AV) avec des verres de lunettes pour compléter un équipement en lentilles de contact ou équiper des patients qui ne tolèrent plus leurs lentilles et/ou sont en attente d'un traitement chirurgical.

Pour appliquer cette méthode, il est nécessaire d'avoir soit une lunette d'essai (type Oculus) comportant une graduation en degrés et des règles à skiascopie (sphères+ et sphères-), soit un réfracteur manuel équipé d'un dispositif permettant de rendre la fente sténopéique solidaire du mécanisme d'ajustement de l'axe.

Son mode d'action

La fente agit en raccourcissant l'ovale de diffusion de la focale qui lui est perpendiculaire. Lorsque la fente est placée verticalement sur la cornée, seuls les rayons lumineux verticaux sont réfractés par le méridien cornéen vertical (méridien qui donne naissance à une droite focale horizontale...).

La fente sténopéique positionnée à 90° agit sur la focale horizontale ; lorsqu'elle est positionnée à 0°, elle agit sur la focale verticale.

Étape préalable...

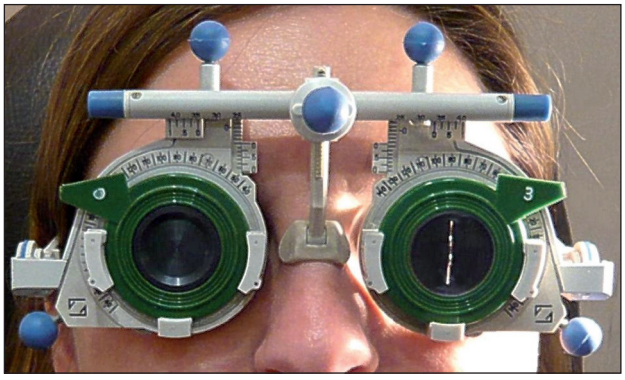
La fente sténopéique ne doit être utilisée qu'*après* avoir recherché (par la méthode du brouillard) la *meilleure correction sphérique* (la plus convexe ou la moins concave) donnant la *première* meilleure acuité. La sphère trouvée est appelée « sphère au palier ». Cette étape est importante car, dans les cas d'astigmatismes irréguliers, il est quasiment impossible d'établir une hypothèse de correction en fonction de l'AV brute et de la règle de Swaine.

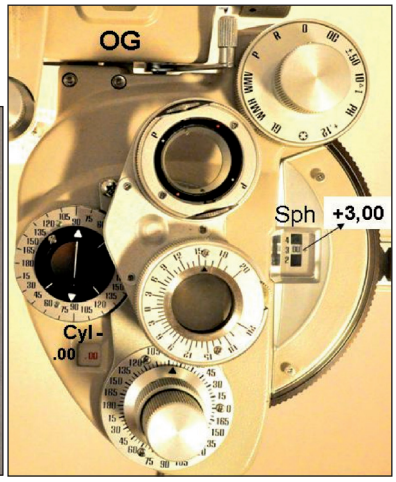
Avec la sphère au palier, le patient se trouve en situation d'astigmatisme mixte : une focale en avant de la rétine et l'autre en arrière.

Installation de la fente

La fente sténopéique est alors installée dans l'une des gorges pivotantes de la monture d'essai (*figure 1*) (ou sur l'un des oculaires du réfracteur manuel, *figure 2*).

Figure 1. ▼ *Fente sténopéique sur lunettes d'essai.*





▲ ***Figure 2.*** *Fente sténopéique sur réfracteur manuel.*

1. Ophtalmologiste, Paris. 2. Opticien consultant – Vision Contact, Paris

Recherche de la première orientation

Avec la sphère au palier, on recherche l'orientation de la fente qui produit la meilleure AV, c'est-à-dire l'orientation agissant sur la focale arrière (méridien le moins puissant). Cette orientation détermine l'axe du cylindre négatif. Si, avec la sphère au palier, la première amélioration de l'AV est obtenue avec la fente orientée à :
- 90° : l'axe du cylindre négatif sera proche de 90°,
- 0° : l'axe du cylindre négatif sera proche de 0°,
- 65° : l'axe du cylindre négatif sera proche de 65°, etc.

Neutralisation de l'accommodation

Avec la sphère au palier et l'orientation de la fente donnant la meilleure AV, on neutralise l'accommodation avec des sphères convexes de façon à placer le patient en état d'astigmatisme myopique simple (une focale sur la rétine, l'autre en avant). L'effort accommodatif est annulé (Acc = 0,00) dès lors que l'AV commence à chuter. On retient la dernière sphère n'entraînant pas de chute d'AV.

On positionne la fente au contraxe

La fente est ensuite positionnée au contraxe de la première orientation, ce qui a pour effet de faire chuter l'AV puisque dans cette position la fente agit sur la focale située en avant de la rétine. Il faut ajouter des sphères négatives jusqu'à l'obtention d'un maximum d'acuité. On note sur le dossier d'examen la correction donnant la meilleure AV avec la fente au contraxe.

On détermine la correction sphéro-cylindrique

La puissance du cylindre négatif est égale à la *différence* entre la puissance sphérique trouvée avec la première orientation de la fente (correction du méridien le moins puissant, sujet *désaccommodé*) et la puissance sphérique trouvée avec la fente orientée au contraxe (correspondant à la correction du méridien le plus puissant avec un maximum d'acuité).

L'axe du cylindre négatif est donné par la première orientation de la fente. La valeur de la sphère est celle trouvée avec la première orientation de la fente, sujet désaccommodé.

Vérification de la correction

Après avoir retiré la fente sténopéique, on place la correction déterminée (en cylindre négatif) sur la lunette d'essai ou sur le réfracteur, et comme pour toute correction sphéro-cylindrique, on valide l'axe et la puissance du cylindre à l'aide des cylindres croisés de Jackson sans oublier d'ajuster la sphère...

On procède de la même façon pour l'autre œil et on contrôle la tolérance binoculaire en VL et VP.

Recommandations

Pour des corrections cylindriques ou sphéro-cylindriques très asymétriques OD/OG, il faut prévenir les patients qu'ils auront probablement un temps d'adaptation assez long avant de bien tolérer leur correction en vision binoculaire.

Quelques définitions

Un œil astigmate donne d'un point deux images linéaires appelées droites focales. Dans les cas d'astigmatisme régulier, ces deux droites focales sont perpendiculaires entre elles, alors que dans les cas d'astigmatisme irrégulier, elles ne le sont pas.

Astigmatismes direct et inverse (figure 3)
- Astigmatisme direct : le rayon de courbure du méridien cornéen vertical étant plus courbe (plus réfringent) que celui du méridien horizontal, la droite focale horizontale se situe devant la droite focale verticale.
- Astigmatisme inverse : le rayon de courbure du méridien cornéen horizontal étant plus courbe (plus réfringent) que celui du méridien vertical, la droite focale verticale se situe devant la droite focale horizontale.
- Astigmatisme oblique : l'orientation des rayons de courbures des méridiens principaux est proche de 45° et 135°.

Astigmatisme et amétropies (figure 3)
- Astigmatisme myopique simple : une des focales est sur la rétine, l'autre en avant.
- Astigmatisme hypermétropique simple : l'une des focales est sur la rétine, l'autre en arrière.
- Astigmatisme mixte : l'une des focales est en avant, l'autre en arrière de la rétine.

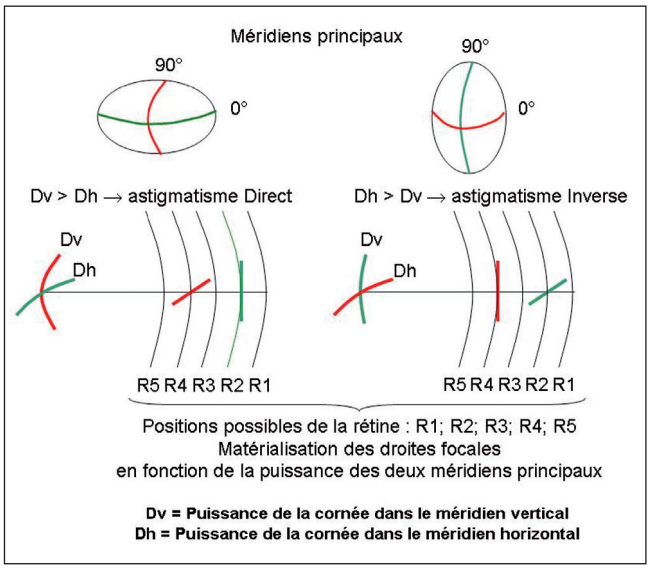


Figure 3. *Schéma simplifié des droites focales et positions de la rétine.*

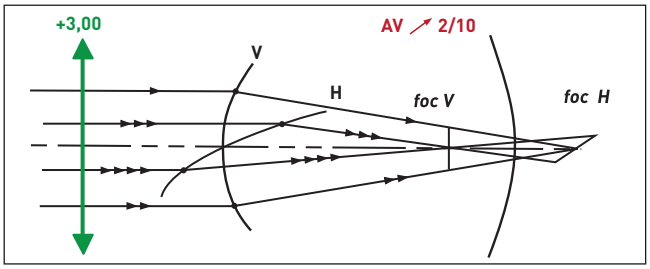
- Astigmatisme myopique composé : les deux focales sont en avant.
- Astigmatisme hypermétropique composé : les deux focales sont en arrière.

Exemple pratique

Sujet âgé de 26 ans, présentant un kératocône unilatéral, avec une AV brute 1/10 faible, et P2 à 25 cm.

1. Recherche de la meilleure correction sphérique de départ (méthode du brouillard)

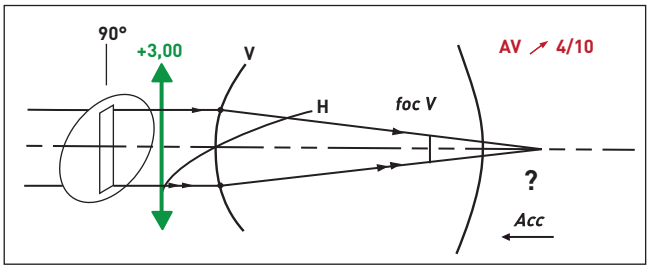
Première meilleure AV → 2/10 avec +3,00 [sphère au palier]. Avec cette correction, le patient astigmate se trouve en situation d'astigmatisme mixte. Le schéma illustre une situation d'astigmatisme mixte inverse.



2. Installation de la fente sténopéique

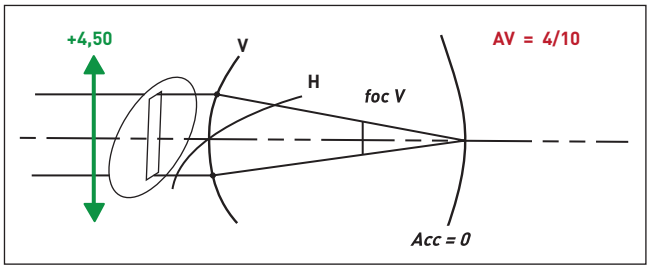
Avec la meilleure correction sphérique de départ +3,00 D, on installe la fente sténopéique sur la lunette d'essai (ou le réfracteur manuel) et on recherche l'orientation de la fente qui produit la meilleure AV. Dans cet exemple, l'AV passe de 2/10 à 4/10 lorsque la fente est orientée à 90°.

Cette première orientation détermine l'axe du cylindre négatif à ± 5° près.



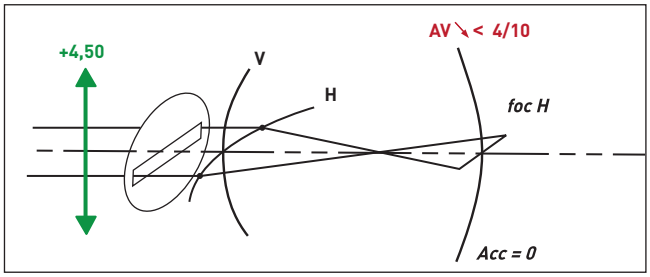
3. On neutralise l'accommodation

Avec la première position de la fente et la sphère au palier, on neutralise l'accommodation avec des sphères convexes. Ce but est atteint lorsque l'AV commence à chuter. On retient la dernière sphère qui n'entraînait pas de chute d'acuité. Dans notre exemple, il faut rajouter +1,50 D à la première correction sphérique de +3,00 D pour annuler l'accommodation. Le patient a besoin d'une sphère positive de +4,50 D pour se trouver en état d'astigmatisme myopique simple.

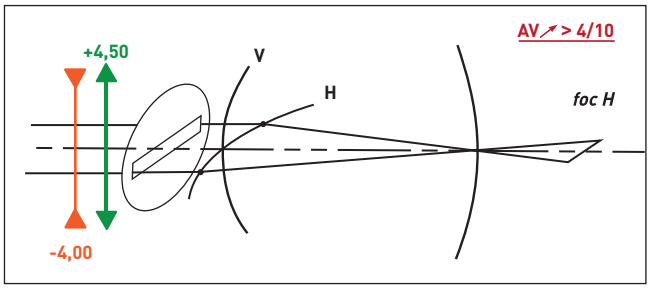


4. On place alors la fente au contraxe

Dans le cas présent, la fente doit être orientée à 0°. Cela fait chuter l'acuité.



Avec la fente au contraxe, il faut ajouter des sphères négatives pour faire remonter l'acuité. Pour ce patient, ce but est atteint en ajoutant -4,00 D (sph.) à la correction trouvée à la fin de l'étape 3, sujet désaccommodé. La valeur de la sphère avec la fente à 0° est égale à [+ 4,50] + [- 4,00] = +0,50 D.



5. Notation et validation de la correction

Dans cet exemple, la puissance du cylindre est égale à la différence entre la puissance sphérique trouvée lorsque la fente était orientée à 90° (sujet désaccommodé) et la puissance sphérique trouvée pour obtenir la meilleure AV avec la fente orientée à 0°, soit : +4,50 - 0,50 → Cyl. 4,00 D.

La correction sphéro-cylindrique (cylindre négatif) est la suivante :

- axe du cylindre négatif → 1re orientation de la fente : 90°,
- valeur du cylindre négatif → (-4,00 D),
- valeur de la sphère associée → sphère trouvée fente à 90°, sujet désaccommodé : +4,50 D,

soit : +4,50 (-4,00) 90°.

Après avoir retiré la fente sténopéique, on place cette correction sur la lunette d'essai ou dans le réfracteur et comme pour toute correction sphéro-cylindrique, on valide l'axe et le cylindre à l'aide des cylindres croisés de Jackson sans oublier d'ajuster la sphère…

Remarques

Dans le cas traité, le choix de l'axe de la première orientation de la fente « à 90° » est volontaire, de façon à simplifier les schémas illustrant les étapes « d'astigmatisme mixte » et « myopique simple »…

Nous savons, bien évidemment, que les axes des corrections cylindriques sur kératocônes évolués sont rarement à 90° ou à 0°… et que les deux méridiens principaux sont rarement perpendiculaires.

Pour des astigmatismes obliques, la méthode est inchangée, le but étant d'arriver à placer le patient en état d'astigmatisme « myopique simple » avec la sphère au palier, sujet désaccommodé.

Conclusion

Consécutive aux travaux de F.C. Donders, sur l'astigmatisme et sa correction, publiés en 1862, la méthode de la fente sténopéique a été très utilisée par les Anglo-Saxons au début du XXe siècle (avec des lunettes d'essais) et enseignée en France à partir des années 1930. Elle a été retirée des programmes d'enseignement depuis une dizaine d'années, consécutivement à l'usage généralisé des autoréfractomètres jugés plus performants et plus rapides pour la correction des astigmatismes réguliers. La méthode d'origine préconisait de placer en premier sur la lunette d'essai le verre sphérique corrigeant le méridien le moins amétrope, ce qui conduisait à exprimer la correction en cylindres négatifs pour les astigmatismes myopiques et en cylindres positifs pour les astigmatismes hypermétropiques. Avec les réfracteurs actuels, équipés uniquement en cylindres négatifs, on corrige en premier le méridien le moins amétrope dans les cas d'astigmatismes myopiques, et le méridien le plus amétrope dans les cas d'astigmatismes hypermétropiques.

Cette méthode subjective prend du temps, exige de la patience et de l'expérience, mais permet d'équiper simplement certains patients atteints de kératocône et très handicapés dans leur vie quotidienne.

Pour en savoir plus

Cochet P, Ouazana L, Meillon JP. Réfraction lunettes sur kératocône : difficile, mais pas impossible ! Les Cahiers d'Ophtalmologie novembre 2009;n°134:9-12.

Cochet P, Meillon JP, Devier C. Correction des astigmatismes irréguliers par lunettes. Réalités Ophtalmologiques 2001;n°83 :44-6.

Donders FC. L'astigmatisme et les verres cylindriques. Paris : Librairie médicale Germer Baillière, 1862:47-58.

Loyer JP, Chazalon T. Les bases de la réfraction, tests subjectifs ou méthodes d'examen subjectif. Paris : Maulde et Renou et Cie, 1986:51-3.

Petermann R, Clerc E. Détermination subjective et précise de la correction de l'astigmatisme par la méthode de la fente. Revue de Lunetterie et d'optique de l'Opticien Français.1931;(3):2-10.

Saraux H, Coscas G, Rousselie F. Optique médicale pratique. Paris : Doin,1968:237-8.