

JIFRO – Presbytie



D. GATINEL
Fondation Rothschild,
CEROC, PARIS.

Le vieillissement du cristallin

Le pouvoir accommodatif, maximum à la naissance, décline au fil de la vie. Le vieillissement du cristallin est un processus continu, dont la première manifestation clinique correspond à l'installation de la presbytie, et l'ultime à la constitution progressive d'une cataracte. L'impact du vieillissement cristallinien sur la fonction visuelle est un phénomène majeur.

La définition fonctionnelle de la cataracte fait généralement intervenir la notion de réduction de la meilleure acuité corrigée, mais ce critère n'est probablement plus adapté aux modalités modernes pour la prise en charge de cette affection. La chirurgie du cristallin concerne aujourd'hui majoritairement la cataracte, mais le retrait d'un cristallin clair à visée réfractive représente un éventail d'indication sans cesse élargi par l'apparition d'implants multifocaux aux performances optimisées. Dans ce contexte, la mise au point de tests cliniques destinés à aider le clinicien à mieux scinder entre cristallin clair et cataracte débutante est un enjeu d'importance.

Les étapes du vieillissement du cristallin

Au cours de l'existence, le cristallin subit des modifications morphologiques significatives, qui ont un retentissement fonctionnel sur deux aspects importants de la fonction visuelle : la mise au point – ou accommodation, et la qualité de l'image rétinienne [1]. Au cours des premières décennies de la vie, le diamètre du cristallin augmente et son épaisseur diminue. Mais à partir de la quarantaine, l'épais-

seur du cristallin augmente de manière progressive ce qui provoque une réduction concomitante de la profondeur de la chambre antérieure. Le diamètre équatorial du cristallin augmente également. L'accroissement du volume cristallinien est en partie responsable d'une moindre déformabilité du cristallin, et participe ainsi à la réduction du pouvoir accommodatif. Il existe à l'état physiologique un gradient d'indice réfractif au sein du cristallin : les couches les plus internes possèdent un indice de réfraction légèrement plus élevé que les couches plus superficielles. Chez les sujets âgés, l'amplitude de ce gradient se réduit, ce qui contribue également à réduire le parcours accommodatif. Ce gradient peut cependant augmenter de manière importante en cas de cataracte nucléaire.

La diffusion lumineuse induite par le cristallin augmente notablement à partir de la quarantaine. La transmission des courtes longueurs d'onde (bleu) se réduit progressivement, en raison de l'accumulation de certaines protéines au sein du cristallin. L'aspect jauni du cristallin reflète cette transformation.

Appréciation clinique du vieillissement du cristallin

L'estimation de la réduction du pouvoir accommodatif est relativement facile à quantifier en pratique clinique. On peut la rapporter à la puissance du dioptré additionnel permettant au sujet de lire confortablement à 40 cm. Certains paramètres comme le diamètre pupillaire peuvent moduler la profondeur de champ l'œil examiné et le chiffre obtenu pour cette addition peut varier en fonction des conditions d'examen.

L'appréciation de la réduction de la transparence et ses effets sur la fonction visuelle est plus délicate. Elle fait appel

au recueil clinique d'éléments comme un interrogatoire précis et destiné à recueillir certains symptômes visuels, et l'inspection biomicroscopique du segment antérieur. La réalisation d'examen complémentaires destinés à quantifier le degré d'opacification cristallinienne par une technique d'imagerie, ou une technique aberrométrique (aberrométrie par double passage) permet de documenter objectivement la présence (ou l'absence) d'une opacification cristallinienne. Ces investigations revêtent un intérêt majeur pour attribuer (ou non) certains symptômes cliniques à la présence d'une opacification cristallinienne débutante.

1. Symptômes visuels liés à la diffusion lumineuse

Les symptômes classiquement retrouvés en cas de diffusion lumineuses associent la perception d'halos en vision nocturne autour des sources de lumières vives, et d'une gêne accentuée en contrejour. L'acuité visuelle est souvent préservée à ce stade : quand elle diminue, les opacités cristalliniennes sont suffisamment prononcées pour être aisément visibles à la lampe à fente.

2. Examen biomicroscopique

L'aspect du cristallin se modifie au cours de l'existence, et l'on observe une délinéation progressive des couches constitutives de la lentille cristallinienne, et leur jaunissement progressif. En cas de symptômes évocateurs, il faut rechercher plus particulièrement de discrètes opacités sous corticales, qui sont potentiellement responsables des symptômes de la diffusion lumineuse gênante. Il existe une certaine corrélation entre la localisation des opacités et les symptômes visuels qu'elles peuvent engendrer. La complexité des interactions entre lumière incidente et les par-

JIFRO – Presbytie

ticules à l'origine de la diffusion optique explique qu'il soit difficile de prédire l'impact de certaines opacifications du cristallin sur la fonction visuelle, et qu'il existe une importante variabilité interindividuelle (fig. 1).

3. Mesure de la densité du cristallin

Elle peut être effectuée par une technique d'imagerie du segment antérieur comme la technologie Scheimpflug. Le topographe Pentacam (Oculus, Allemagne) procure un indice appelé PNS (*Pentacam Nucleus*

Staging), qui permet, sur une échelle de 1 à 5, de quantifier le degré d'opacification du noyau cristallinien (fig. 2) [2]. Nous travaillons actuellement avec des résultats encourageants sur un indice dérivé selon des principes similaires mais à partir d'une imagerie OCT en coupes du cristallin.

4. Mesure de la variation de la réfraction au sein de la pupille

Les aberromètres récents permettent de restituer de manière cliniquement intelligible les variations de la réfraction au

sein de la pupille, qui sont l'équivalent mais exprimées en vergence (dioptrie) des aberrations de haut degré. Ces mesures revêtent un intérêt particulier en cas de cataracte nucléaire, en raison de l'augmentation de l'indice de réfraction du noyau opacifié (fig. 3).

5. Mesure de la diffusion lumineuse

Elle peut être effectuée de manière non invasive par la mesure aberrométrique en double passage grâce à l'instrument OQAS/HD-Analyzer.

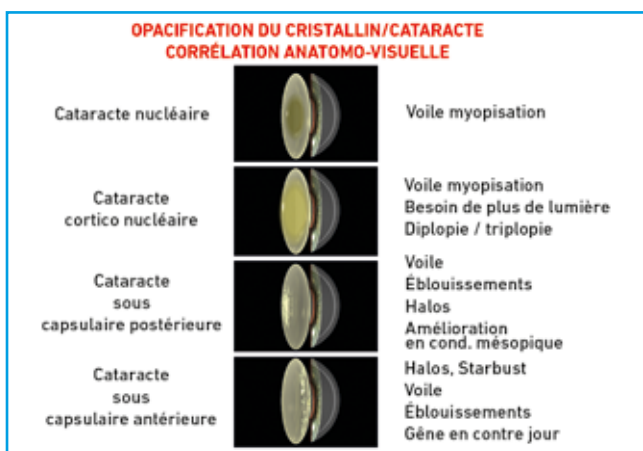


Fig. 1 : Représentation schématique des différents types d'opacification cristallinienne en fonction de leur localisation anatomique et les symptômes visuels qu'ils peuvent engendrer.

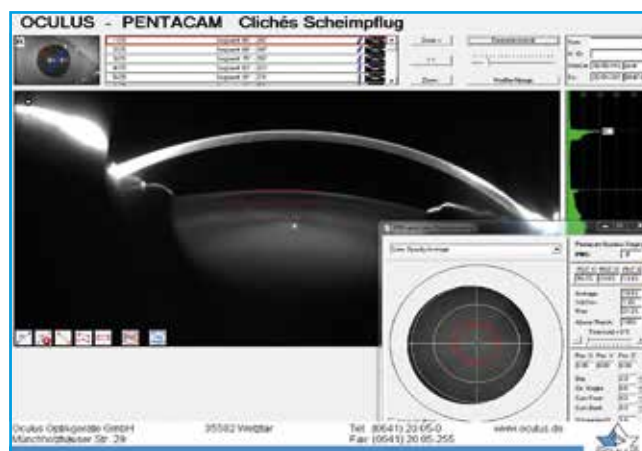


Fig. 2 : Coupe en imagerie Scheimpflug et quantification du degré d'opacification du noyau cristallinien (indice PNS).

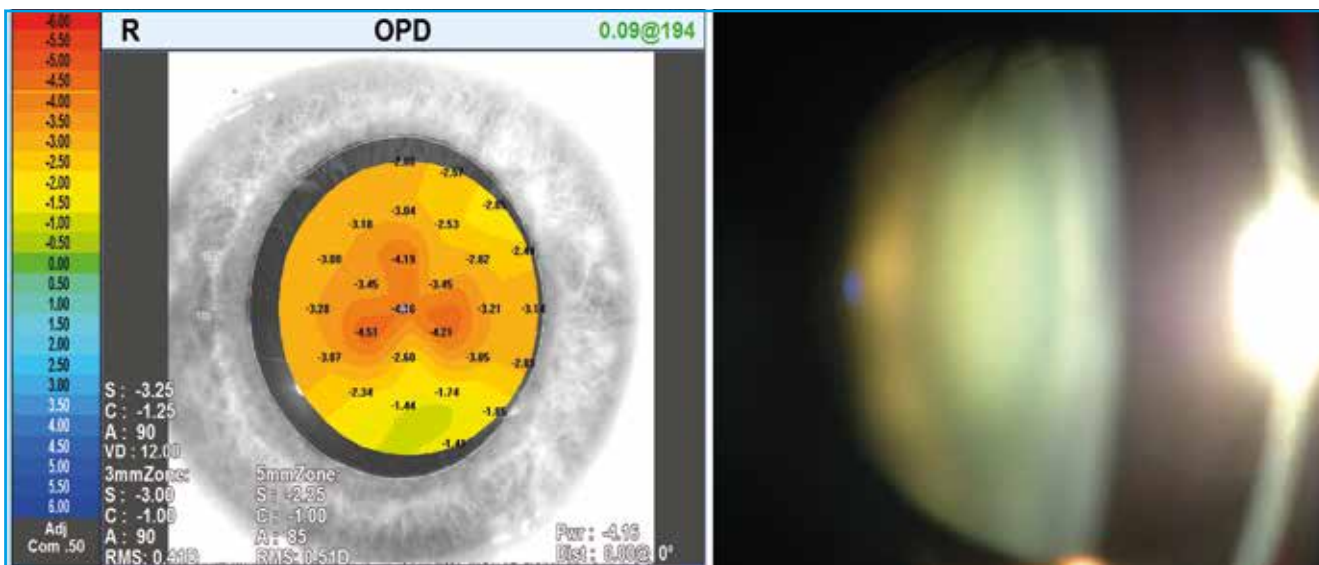


Fig. 3 : Carte de vergence obtenue avec l'aberrromètre OPD scan (Nidek, Japon) obtenue chez un patient présentant une cataracte nucléaire marquée de l'œil droit. On note une augmentation centrale de l'erreur de vergence (myopisation d'indice), dont le tracé suit probablement celui des sutures en Y du cristallin.

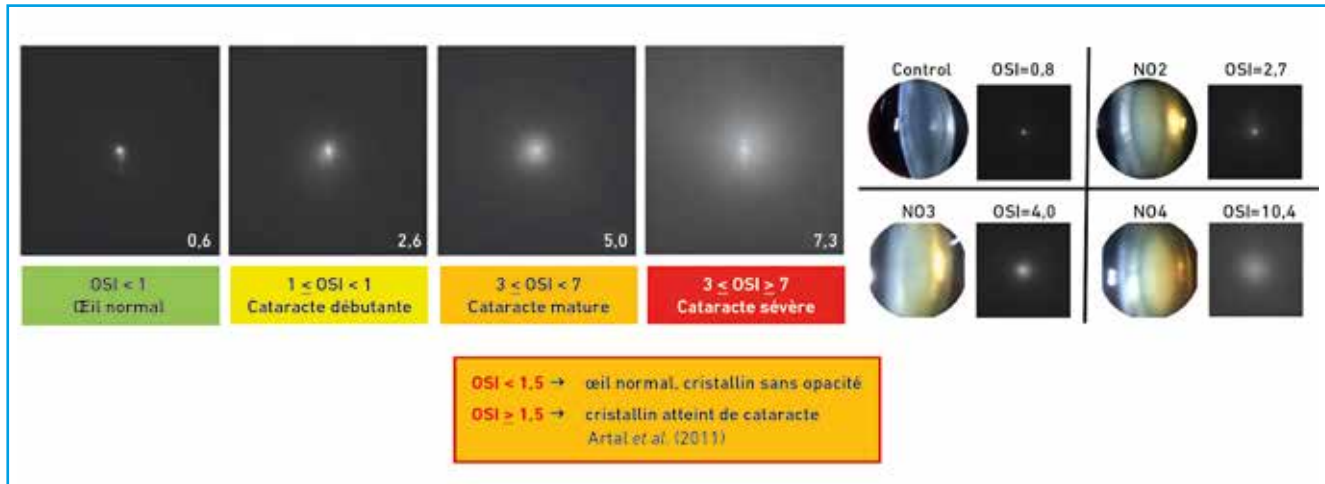


Fig. 4 : Représentation en niveau de gris des fonctions d'étalement du point correspondant à divers degrés de diffusion lumineuse fournie par l'instrument HD Analyser (anciennement OQAS, Visiometrics, Espagne). La diffusion lumineuse est estimée grâce à une mesure aberrométrique en double passage. L'indice OSI (*optical scatter index*) est calculé à partir des images. Dans notre pratique, un seuil de 1,5 correspond à celui de la cataracte débutante avec perception de symptômes visuels. L'opacification du cristallin, mais aussi la réduction de la transparence cornéenne ou vitréenne peuvent induire une élévation de l'indice OSI. Il est important d'interpréter cet indice en fonction de l'examen biomicroscopique.

L'instrument mesure la diffusion rétrograde d'un faisceau infrarouge réfléchi sur la fovéa. Il n'est pas possible actuellement de mesurer la diffusion lumineuse antérograde. L'indice OSI (*optical scatter index*) fournit cependant un élément objectif correspondant pour estimer de manière indirecte la diffusion lumineuse qui siège au plan rétinien (**fig. 4**). L'élévation de l'indice OSI peut être provoquée par la réduction de la transparence cristallinienne de toute structure intraoculaire (cornée, cristallin, vitré). Cet indice est particulièrement sensible à certaines réductions de la transparence des couches plus externes du cristallin (cataracte sous capsulaire antérieure et/ou postérieure) [3].

Conclusion

Le vieillissement du cristallin constitue un motif important de consultation ophtalmologique à partir de la quarantaine. La réduction du pouvoir accommodatif précède celle de la transparence de la lentille cristallinienne. Il existe actuellement des méthodes objectives éprouvées pour confirmer le diagnostic de cataracte débutante, ou écarter celui-ci et considérer le cristallin comme suffisamment clair.

BIBLIOGRAPHIE

1. ATCHINSON DA, SMITH G. The aging eye. *Optics of the human eye*, 2000:221-233.
2. LIM DH, KIM TH, CHUNG ES *et al.* Measurement of lens density using

Scheimpflug imaging system as a screening test in the field of health examination for age-related cataract. *Br J Ophthalmol*, 2015;99:184-191.

3. CABOT F, SAAD A, MCALINDEN C *et al.* Objective assessment of crystalline lens opacity level by measuring ocular light scattering with a double-pass system. *Am J Ophthalmol*, 2013;155:629-635.

L'auteur est consultant pour la société Physiolo SA, Liège, Belgique.