

Quoi de neuf?

La cataracte

Dr méd. Kate Hashemi, Dr méd. Muriel Catanese, Dr méd. R. Gutierrez-Bonet, Dr méd. Lazaros Konstantinidis

Hôpital ophtalmique Jules-Gonin, service d'ophtalmologie de l'Université de Lausanne



La cataracte est la principale cause de cécité dans le monde. L'opacification progressive du cristallin naturel à l'intérieur de l'œil mène à une déficience visuelle causant un coût accru pour le patient, ainsi que pour le système de soins de santé. Une fois que les options non chirurgicales comme par exemple des lunettes ou des lentilles de contact ne suffisent plus, il faut procéder à la chirurgie de la cataracte.

Introduction

D'après le dictionnaire d'Oxford, le mot «cataracte» provient du mot latin «cataracta» qui signifie «chute d'eau» et du mot grec «kataraktes» qui signifie «précipitation». Une cataracte est une maladie dans laquelle le cristallin naturel à l'intérieur de l'œil se voile progressivement. Le cristallin agit un peu comme une lentille dans un appareil photo, en concentrant la lumière sur la rétine et en permettant une vision nette. En outre, il peut changer sa courbure et sa puissance de focalisation pour permettre une vision nette à toutes les distances. Il est principalement composé d'eau et de protéines cristallines, disposées selon un motif très précis pour permettre la transparence du cristallin. Lorsque les protéines s'agrègent, qu'elles changent leur géométrie et qu'elles forment des amyloïdes insolubles, le cristallin devient opaque [1].

La cataracte est la principale cause de cécité dans le monde et la cause de mauvaise vision la plus fréquente chez les personnes de plus de 40 ans. Selon le «National Eye Institute» aux États-Unis, en 2010, 5% des patients entre 50 et 54 ans présentaient des cataractes, contre 68% des patients âgés de plus de 80 ans. L'association «Prevent Blindness America» aux États-Unis estime que plus de 30 millions d'Américains auront des cataractes d'ici à 2020. La déficience visuelle cause un coût accru pour le patient, ainsi que pour le système de soins de santé.

Une étude de cohorte prospective, longitudinale et basée sur la population sur 15 ans avec 190 patients en Suède a confirmé l'efficacité de l'extraction de la cataracte [2]. Quinze ans après la chirurgie, la vision de loin médiane corrigée était détériorée, passant de 20/20 à 20/25. Les patients plus âgés avaient une baisse plus marquée de la fonction visuelle subjective, dont la raison la plus importante était la dégénérescence maculaire liée à l'âge, suivie par le glaucome [2].



Kate Hashemi

Type de cataractes

Les cataractes peuvent se présenter sous différentes formes (fig. 1). *La cataracte nucléaire* touche la zone centrale du cristallin. Ce type de cataracte est habituellement associé au vieillissement. Au fur et à mesure de sa progression, la cataracte devient jaune et finalement brune, ce qui peut conduire à des difficultés à distinguer les couleurs. En revanche, *la cataracte corticale* est caractérisée par des opacités en forme de coin dans le cortex entourant le noyau central. Ce type de cataracte peut induire des problèmes d'éblouissement. *La cataracte sous-capsulaire postérieure* se produit sur la face postérieure du cristallin et elle est souvent associée à une mauvaise vision de lecture, un éblouissement et des halos autour des lumières la nuit. *Les cataractes juvéniles* et *congénitales* sont souvent associées à des maladies génétiques, une infection intra-utérine maternelle ou certaines maladies telles que la dystrophie myotonique, la galactosémie, le syndrome de Lowe ou la rubéole. Si elles affectent la vision, elles sont habituellement retirées peu de temps après la détection afin de prévenir l'amblyopie [3, 4].

Signes et symptômes de la cataracte

Les signes et les symptômes de la cataracte sont le jaunissement ou le brunissement du cristallin, une sensibilité à la lumière vive, des halos autour des lampes, une difficulté avec la conduite de nuit, une vision double monoculaire, augmentation de la myopie (par myopisation d'indice), une difficulté à distinguer les couleurs comme le noir, le bleu marine ou le violet et enfin, une vision brouillée comme si vous regardiez à travers un verre dépoli ou si vous regardiez un tableau impressionniste [5].

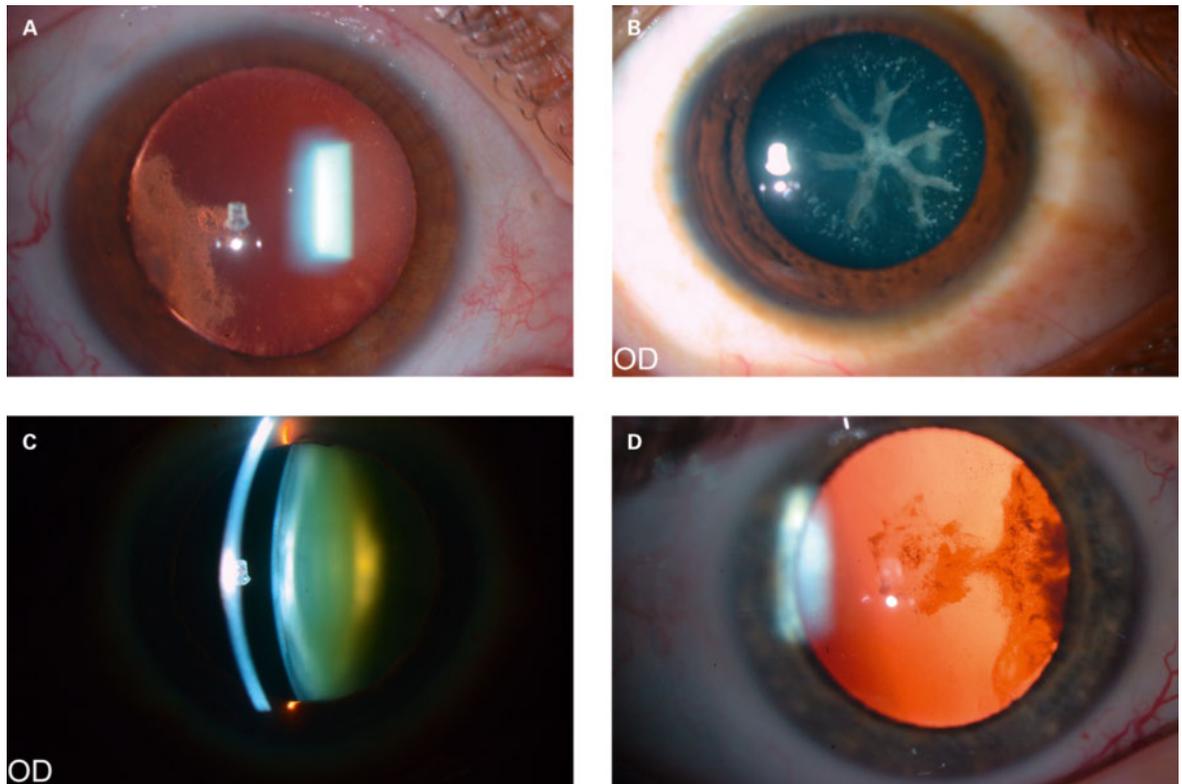


Figure 1: A) Cataracte corticale. B) Cataracte congénitale (avec l'aimable autorisation du Prof. F. Munier, Hôpital ophtalmique Jules-Gonin). C) Cataracte nucléaire. D) Cataracte sous-capsulaire postérieure.

Alimentation et cataracte

Ces dernières années, il y a eu un débat pour savoir si les cataractes pouvaient être évitées par des compléments alimentaires ou un régime alimentaire sain. Néanmoins, plusieurs études suggèrent que les légumes à feuilles vertes, les fruits, les aliments riches en antioxydants ou les compléments multivitaminiques/minéraux pourraient réduire le risque de développement de cataracte [6].

Une étude prospective observationnelle sur 10 ans avec plus de 35 000 professionnelles de la santé menée à la «Harvard Medical School» a conclu que la consommation plus élevée de vitamine E, de lutéine et de zéaxanthine dans la nourriture et dans les compléments alimentaires était associée à un risque de cataracte significativement plus faible [7].

Selon une étude avec plus de 27 000 personnes non diabétiques âgées de 40 ans ou plus publiée dans l'*American Journal of Clinical Nutrition* en 2011, il existe une forte corrélation entre le risque de cataracte et l'alimentation. Le risque était le plus grand pour les personnes qui mangeaient plus de 3,5 onces [100 g] de viande par jour, suivi par les personnes qui consommaient modérément de la viande, les personnes qui consommaient peu de viande, les personnes qui consommaient du

poisson, les végétariens et les végétaliens. Le risque pour les végétaliens était environ 40% inférieur au risque des gros consommateurs de viande [8].

Une étude suédoise avec plus de 30 000 femmes âgées d'au moins 49 ans a examiné l'association entre tous les antioxydants dans le régime alimentaire et la cataracte liée à l'âge pendant une durée moyenne de 7,7 ans. Les auteurs ont démontré que les femmes dont le régime alimentaire contenait la capacité antioxydante totale (TAC) la plus élevée, étaient significativement moins susceptibles de développer des cataractes par rapport aux femmes dont l'alimentation était faible en antioxydants. Les principaux aliments contribuant à la TAC dans la population de l'étude étaient les fruits et légumes (44,3%), les céréales complètes (17,0%) et le café (15,1%). Ils ont conclu que la TAC alimentaire était inversement associée au risque de la cataracte liée à l'âge [9].

Une évaluation des habitudes alimentaires chez plus de 1600 adultes en Australie a révélé qu'une alimentation riche en glucides pouvait augmenter le risque de cataracte. Les personnes parmi les 25% de personnes consommant le plus de glucides totaux ont 3 fois plus de risque de cataracte que les personnes faisant partie des 25% de personnes consommant le moins de glucides [10].

Et enfin, une étude randomisée, en double aveugle et contrôlé contre placebo avec des médecins hommes, américains, âgés entre 40 et 84 ans (n = 22 071) et randomisés pour recevoir du bêta-carotène (50 mg un jour sur deux) ou du placebo pendant 12 ans n'a montré aucun effet bénéfique ou néfaste global sur la formation de la cataracte ou l'extraction de la cataracte. Cependant, chez les fumeurs au départ de l'étude, le bêta-carotène a semblé atténuer leur risque excédentaire de cataracte d'environ 25% [11].

D'autres études n'ont cependant pas réussi à démontrer une association entre les compléments alimentaires et le risque réduit de cataracte. Par exemple, dans deux études sur les maladies oculaires liées à l'âge (AREDS et AREDS2) sur le long terme, financées par le «National Eye Institute», aucune des deux études n'a montré que la prise quotidienne de compléments multivitaminiques contenant de la vitamine C, de la vitamine E et du zinc (avec ou sans bêta-carotène, lutéine et zéaxanthine, et acides gras oméga-3) peut prévenir ou ralentir la progression de la cataracte de façon significative [12, 13].

Toutefois, il faut considérer que ces études sont sujettes à caution. Un suivi épidémiologique sur plusieurs années est difficilement réalisable et d'autres facteurs génétiques ou d'exposition peuvent également être présents. En conséquence, il n'y a pas actuellement d'indication claire pour l'utilisation de compléments multivitaminiques afin de prévenir ou ralentir la progression de la cataracte

Cataractes et progrès de la pharmacothérapie

La possibilité de prévenir ou d'inverser la cataracte pharmacologiquement a été un sujet passionnant pendant des années, bien qu'il n'y ait aucune preuve concluante que les cataractes puissent être traitées ou évitées par l'utilisation d'un médicament. Néanmoins, les données expérimentales récentes montrent un avenir prometteur pour l'administration de médicaments et la prévention de la cataracte. Il est connu que des mutations dans les protéines cristallines conduisent à leur agrégation et forment la base de la cataracte congénitale alors que le stress oxydant avec ou sans facteurs génétiques contribue à la cataracte liée à l'âge [14].

Le cristallin des mammifères est composé de cellules épithéliales disposées comme des cellules fibreuses allongées. Une cible potentielle pour la prévention ou l'inversion de la cataracte implique la membrane plasmique de la cellule fibreuse puisque la bicouche lipidique de la membrane du cristallin forme une barrière au transport de l'oxygène à l'intérieur du cristallin [15]. Une faible pression partielle d'oxygène à l'intérieur du

cristallin doit être maintenue afin d'assurer l'homéostasie du cristallin. La double couche lipidique de la membrane plasmique subit des changements importants liés à l'âge. Ces changements jouent un rôle crucial dans l'homéostasie du cristallin. Par exemple, il existe un niveau accru de teneur sphingolipidique et un niveau réduit de phosphatidycholine [15–17].

Plus important encore, on observe une augmentation de la teneur en cholestérol avec l'âge. Les avantages d'une teneur importante en cholestérol dans le cristallin sont suggérés par les observations selon lesquelles une anomalie héréditaire dans le métabolisme du cholestérol et les médicaments inhibiteurs de la biosynthèse du cholestérol contribuent à la formation de la cataracte chez les animaux et les hommes [15, 18, 19].

Les études cliniques ont montré des résultats mitigés. Les études de cohortes rétrospectives ont révélé que le risque de formation de la cataracte était plus élevé chez les utilisateurs de statine par rapport aux non-utilisateurs [20–22]. Cependant, dans l'étude de la sténose aortique impliquant 1873 patients randomisés pour recevoir la simvastatine plus l'ézétimibe ou le placebo, pendant un suivi moyen de 4 ans, le traitement combiné était associé à une diminution de 44% de risque de développement de la cataracte [23].

Certaines autres études ont rapporté le risque réduit de cataracte associé à des médicaments réduisant le cholestérol LDL [24, 25]. Le rôle protecteur des statines peut être attribué à leurs effets anti-inflammatoires et anti-oxydants.

Il est clair que le cholestérol joue un rôle crucial dans l'homéostasie du cristallin; cependant, la balance entre son rôle destructeur et son rôle protecteur n'est pas clair. L'équilibre délicat entre la teneur en phospholipide et la teneur en cholestérol constitue la base des recherches actuelles et peut se révéler être une cible importante pour le traitement de la cataracte ou sa prévention [15].

Un autre moyen potentiel par lequel le développement de la cataracte peut être interrompu ou inversé, est d'empêcher l'agrégation des protéines [14]. Les mécanismes exacts de l'agrégation des protéines et de la formation de la cataracte sont encore à élucider. La synthèse et le renouvellement des protéines intracellulaires s'arrêtent lorsque le cristallin vieillit pour que les protéines restent solubles et transparentes tout au long de la vie. Cependant, la détérioration progressive des protéines cristallines en raison de facteurs tels que le stress oxydant les rend insolubles, ce qui conduit aux cataractes liées à l'âge. Par conséquent, l'un des moyens par lequel les cataractes peuvent être traitées, est d'identifier des molécules qui stabilisent les protéines cristallines.

En utilisant un test de stabilité thermique, Makley et al. ont identifié une classe de molécules qui lient les protéines alpha-cristallines et inversent leur agrégation *in vitro*, améliore la transparence du cristallin chez les modèles de souris avec une cataracte héréditaire, restaure partiellement la solubilité des protéines chez des souris plus âgées *in vivo* et des cristallins humains *ex vivo* [1]. En outre, une récente étude de transfection *in vitro* et dans la cellule publiée dans *Nature* en 2015, a identifié le lanostérol comme une molécule clé dans la prévention de la cataracte par l'inhibition de l'agrégation des protéines chez les chiens et les lapins. Les auteurs ont également montré que le traitement par le lanostérol pourrait réduire la gravité de la cataracte et augmenter la transparence des cristallins cataractés de lapin disséqués *in vitro* et la gravité de la cataracte *in vivo* chez les chiens. Ils ont conclu que le lanostérol est une molécule clé dans la prévention de l'agrégation des protéines et indique une nouvelle stratégie pour la prévention et le traitement de la cataracte [26].

Bien qu'il soit trop tôt pour déterminer sa pertinence pour le cristallin humain, la découverte est passionnante. Si cette approche se révèle aussi efficace dans la prévention ou l'inversion de la cataracte chez l'homme, elle sera considérée comme une découverte majeure et révolutionnaire qui permettra de réduire la nécessité de procéder à la chirurgie de la cataracte. Cependant, tant qu'un traitement médical efficace n'est pas disponible, le seul moyen efficace de traiter une cataracte actuellement est l'ablation chirurgicale du cristallin.

Les progrès de la chirurgie de la cataracte

Dans les premiers stades, des lunettes ou des lentilles de contact, un grossissement avec des lunettes à double foyer ou un ajustement de l'intensité de la lumière peuvent améliorer l'acuité visuelle. Une fois que ces options non chirurgicales ne suffisent plus, il faut procéder à la chirurgie de la cataracte.

La chirurgie de la cataracte est la chirurgie la plus fréquemment réalisée aux États-Unis. Selon l'association «American Society of Cataract and Refractive Surgery», plus de 3 millions d'actes chirurgicaux sont réalisés chaque année avec un taux de réussite d'au moins 98%. La cataracte peut être retirée manuellement (extraction de la cataracte extra-capsulaire) ou par phacoémulsification en utilisant des ultrasons à haute fréquence avec ou sans chirurgie assistée par laser en utilisant le femtolasier (FL). Une lentille intraoculaire (LIO) est le plus souvent placée dans le sac capsulaire. Cette procédure est souvent effectuée en ambulatoire.

La chirurgie de la cataracte moderne est sûre et efficace. Néanmoins, les ophtalmologues et l'industrie cherchent

constamment à optimiser les résultats, en améliorant les formules des LIO, les instruments de diagnostic, la technologie de laser et de la phacoémulsification ou en améliorant les caractéristiques des LIO.

Récemment, un certain nombre de FL ont été approuvés par la «U.S. Food and Drug Administration» (FDA) pour aider le chirurgien à réaliser la chirurgie de la cataracte. Avec sa fréquence ultra rapide de l'ordre de 10–15 secondes et son bas niveau d'énergie, il y a potentiellement moins de dommages sur les tissus environnants [27–30].

Le laser peut être utilisé pour créer la première incision dans l'œil, ouvrir la capsule antérieure, la fragmentation du cristallin et la création d'incisions précises de la cornée chez les patients présentant un astigmatisme de la cornée [31, 32]. Le laser fait des incisions plus précises que la technique manuelle, réalise une capsulotomie centrale harmonieuse et consistent induisant moins de déplacements et d'inclinaison des LIO et un meilleur centrage, permettant d'atteindre une réfraction post-opératoire plus précise. En outre, la technologie de tomographie à cohérence optique (TCO) intégrée dans certains FL améliore la sécurité dans les cas difficiles liés à une mauvaise visibilité. Le FL puisse être particulièrement utile chez les patients atteints de dystrophies endothéliales de la cornée chez lesquels il est préférable d'utiliser peu ou pas d'énergie à ultrasons [33]. Le FL sera probablement à l'avenir plus petit et pourra être couplé au microscope opératoire, permettant de coupler à la chirurgie de la cataracte des interventions cornéennes et vitréennes. Toutefois, le FL ne remplace pas toutes les étapes de la chirurgie, le chirurgien doit toujours retirer le cristallin, effectuer un nettoyage cortical et un nettoyage capsulaire et placer la LIO.

Actuellement, il s'agit d'une technique chirurgicale non exempte des risques habituels et de plus l'utilisation du FL est plus coûteuse et non-remboursée par l'assurance maladie en Suisse. En outre, l'avantage est limité pour un opérateur expérimenté et nécessite en général plus de temps opératoire pouvant engendrer des problèmes liés à une mauvaise dilatation péropératoire [34]. En outre, les études n'ont pas pu clairement démontrer que le FL améliore la sécurité de la chirurgie de la cataracte, le délai de rétablissement et les résultats visuels dans tous les cas [35, 36].

Les progrès dans le domaine des lentilles intraoculaires et de la biométrie

Depuis l'introduction de la première LIO en 1949 [37], il y a eu de grands progrès dans la technologie des LIO afin d'améliorer leur biocompatibilité et leur stabilité [38, 39]. Le choix de la LIO dépend des besoins et de la

préférence du patient. Les choix actuels comprennent des LIO qui peuvent non seulement corriger une aphakie post-opératoire, mais aussi réduire l'aberration sphérique et chromatique et protéger la macula des UV et de la toxicité de la lumière bleue. Les autres choix comprennent une LIO correctrice monofocale ou multifocale, ou une LIO torique pour la correction de l'astigmatisme. Par exemple, le chirurgien peut choisir des LIO monofocales bilatérales pour obtenir une excellente vision de loin sans correction ou des LIO multifocales pour corriger la vision de loin, intermédiaire et de près (fig. 2). En présence d'un astigmatisme, une LIO torique peut être utilisée dans tous les cas [32, 40]. Actuellement, les lentilles toriques ou multifocales ne sont pas remboursées par l'assurance maladie en Suisse. L'aberrométrie peropératoire est une autre technologie existante ayant un grand potentiel notamment pour les LIO toriques. Ce dispositif fournit les informations en temps réel sur le degré de l'astigmatisme et l'axe exact permettant l'ajustement de la LIO durant l'intervention.

Les contre-indications pour l'utilisation d'implants multifocaux comprennent la dégénérescence maculaire, la membrane épitréiniennne, une maladie de la cornée, le glaucome ou le strabisme. En effet ces pathologies peuvent accentuer une perte légère de sensibilité au contraste, les éblouissements, les halos autour des lumières et la difficulté en vision de nuit, phénomènes liés aux implants multifocaux. De plus, il existe des contre-indications à ces lentilles multifocales notamment chez les patients sujets à uvéites car le phénomène inflammatoire augmente le risque de décentrement de LIO et donc de diplopie secondaire.

L'inconvénient des LIO monofocales est le besoin de porter lunettes pour voir en distance intermédiaire et en distance de lecture.

Les progrès récents dans la technologie des LIO comprennent une compensation pour l'aberration chromatique de 2D qu'un œil moyen possède pour des longueurs d'onde comprises entre 400 et 700 nm [41]. Une étude internationale prospective multicentrique en cours impliquant 7 pays européens et 290 patients, l'étude CONCERTO, a montré que, 4 à 8 semaines après l'opération, la LIO Tecnis Symfony® (Abbott Medical Optics [AMO]) avec une conception achromatique diffractive exclusive permet une excellente vision sans correction pour toutes les distances avec un éblouissement et des halos autour la lumière minimales, un niveau élevé de satisfaction des patients et une indépendance vis-à-vis des lunettes [32, 42].

La LIO ultime imiterait non seulement la clarté du cristallin naturel de l'homme, mais aussi sa capacité à changer de forme et de puissance de focalisation en réponse à la contraction du muscle ciliaire sans causer de perte de contraste ni d'éblouissement.

Plusieurs LIO accommodatives sont en développement. Par exemple, la LIO FluidVision® (PowerVision, Belmont, CA) peut changer sa forme et son pouvoir réfractif selon les mouvements de l'huile de silicone à l'intérieur de la lentille en réponse aux contractions ciliaires [43]. L'implant dynaCurve (NuLens, Israël) et le Lumina LIO (Akkolens, The Netherlands) font partie également des LIO en cours de développement [32, 43–46].

La chirurgie de la cataracte moderne exige une mesure précise des structures oculaires (biométrie), en particulier pour les patients qui ont besoin de LIO multifocales et de ne pas porter de lunettes. Afin de calculer la puissance de la LIO, les variables biométriques telles que la longueur axiale de l'œil et la courbure de la cornée doivent être calculées avant la chirurgie. Chez les patients ayant eu une correction de la vision par laser par laquelle la courbure de la cornée a été modifiée,



Figure 2: A) Lentille intraoculaire multifocale (reproduction avec l'aimable autorisation de Domedics AG).
B) Lentille intraoculaire multifocale.

Correspondance:
Dr méd. Lazaros
Konstantinidis
Hôpital ophtalmique
Jules-Gonin
Avenue de France 15
CH-1003 Lausanne
lazaros.konstantinidis[at]
fa2.ch

l'ajustement de la formule telle que le calculateur StoP IOL est nécessaire afin de mieux prévoir les résultats de réfraction. [47] Chez les patients atteints de cataractes opaques, les mesures de longueur axiale peuvent être inexactes. Argos, un nouveau dispositif TCO (Movu, Inc.), utilise une technologie avec source de signaux balayée à 1060 nm pour pénétrer plus profondément dans la cataracte et donc augmenter le taux d'acquisition de 96% dans la mesure de longueur axiale [48].

Avec l'augmentation de la demande du marché pour les LIO multifocales, les chirurgiens de la cataracte doivent être de plus en plus consciencieux dans l'examen de la macula avant la chirurgie. La présence d'une pathologie est une contre-indication à l'utilisation des

LIO multifocales puisqu'elles peuvent diminuer la sensibilité au contraste. Souvent, un examen du fond de l'œil traditionnel à l'aide d'une lampe à fente peut passer à côté d'une pathologie maculaire subtile. Les tomographies à cohérence optique offrent des résolutions axiales jusqu'à 10 µm mais cela nécessite du temps et un examen supplémentaire. Un nouveau dispositif optique de biométrie (IOLMaster 700 de Carl Zeiss Meditec AG) utilise une analyse TCO à source de signaux balayée pour mesurer non seulement les données biométriques, mais également pour détecter la maladie maculaire. Il s'agit du premier dispositif de biométrie rapporté avec balayage maculaire central intégré pour démontrer une bonne sensibilité dans la détection de maladie maculaire comme l'œdème maculaire (présence de liquide intrarétinien).

A noter qu'une pathologie inflammatoire oculaire (uvéite) doit être exclue avant toute chirurgie de la cataracte lors de présence d'œdème maculaire. La chirurgie de la cataracte lors d'uvéite, nécessite des précautions particulières avec un contrôle de l'inflammation 6 mois avant d'envisager la chirurgie.

Disclosure statement

Les auteurs n'ont pas déclaré des obligations financières ou personnelles en rapport avec l'article soumis.

Références

La liste complète des références est disponible dans la version en ligne de l'article sur www.medicalforum.ch.

L'essentiel pour la pratique

- La cataracte est la cause principale de cécité dans le monde alors que la chirurgie de la cataracte moderne est très sûre et efficace.
- Avec l'avènement des progrès de la chirurgie de la cataracte, les meilleures conceptions des lentilles intraoculaires (LIO), l'évaluation plus précise de la biométrie et de la co-morbidité oculaire, les chirurgiens de la cataracte sont équipés d'un grand arsenal d'outils pour offrir le meilleur résultat possible à leurs patients.
- En outre, les progrès expérimentaux récents ont suscité un espoir pour un avenir prometteur potentiel pour la gestion pharmacologique de la cataracte.