L'Année ophtalmologique

Quoi de neuf en chirurgie de la cataracte ?

S. ZALUSKI
VISIS, Perpignan.

Quoi de neuf dans la chirurgie de cataracte ? Sans préjuger de l'avenir des techniques, la chirurgie de cataracte par phacoémulsification et son cortège d'implants offrant des possibilités étendues de récupération fonctionnelle, est arrivée à un stade de très grande efficience. La sécurité et les résultats sont au rendez-vous et seul un changement de paradigme quant à sa conception – et pour autant qu'il soit porteur d'avancées notables – pourrait représenter une nouveauté majeure. Voici donc un sujet dont le traitement ne peut donc, sur le plan technique, porter que sur quelques nouveaux éclairages ou nouvelles propositions.

Sur le plan organisationnel, chacun est à même d'appréhender les incertitudes de l'avenir (démographie médicale, papy-boom, remise en cause des cotations, pression des établissements de santé, nécessité d'organiser les flux patients…).

Dans la littérature

1. Les données épidémiologiques extraites des big data fournissent des informations éclairantes

L'analyse épidémiologique française (EPISAFE) [1] tirée des données du PMSI permet d'obtenir des résultats portant sur plusieurs millions d'yeux opérés. L'incidence de la chirurgie est passée, entre 2009 et 2012, de 9,86 à 11,08/1000, un effet certainement en partie lié au papy-boom. L'incidence de l'OMC est évaluée à 0,95 % et le risque cumulatif de décollement de rétine sur 4 ans à 0,99 %.

Les plus de 800 000 cataractes opérées chaque année en France génèrent un nombre important de visites postopératoires. La Suède est connue pour le recueil précis de ses données d'activité médicale. Une étude [2] a comparé la morbidité observée entre une population opérée de cataracte simple non compliquée sans visite de contrôle et un groupe témoin. Il apparaît que la visite de contrôle peut avoir lieu jusqu'à deux semaines après la chirurgie pour autant que les patients aient reçu des informations précises quant aux motifs nécessitant une consultation, qu'un numéro d'appel joignable leur soit transmis et que des créneaux de consultations à la demande leur soient accordés.

2. L'efficacité des mydriatiques intracamérulaires est confirmée

Une étude malaisienne [3] a confirmé les caractéristiques de l'injection intracamérulaire de mydriatiques en début d'intervention comparée à l'instillation de collyres : mydriase légèrement plus lente en début d'intervention mais meilleure persistance en fin de chirurgie. Elle a surtout confirmé son efficacité sur les iris pigmentés rencontrés en Malaisie.

3. La chirurgie assistée par laser femtoseconde voit des techniques alternatives arriver sur le marché

À l'occasion de la publication d'une étude relatant une moindre perte de cellules endothéliales (mais sans incidence fonctionnelle) après chirurgie au laser femtoseconde (FLACS) comparée à la phacoémulsification classique sur des noyaux durs, Chang fait le point sur la technique de FLACS dans un éditorial du *Journal of Cataract and Refractive Surgery* [4]. Cet éditorial reprend les données des méta-analyses que nous avions développées dans cette même revue l'an passé en concluant sur l'absence de supériorité de la technique et son coût supérieur.

Dans une autre revue, Chang également [5] présente une nouvelle technique pour la réalisation du capsulorhexis, le Zepto (Société Mynosis) (***fig. 1 à 3***) qui bénéficie du marquage CE. La pointe est fixée sur une pièce à main reliée à une console permettant de réaliser instantanément un capsulorhexis

Fig. 1 : Nouvelle technique pour le capsulorhexis : Zepto.

L'Année ophtalmologique

Fig.2.

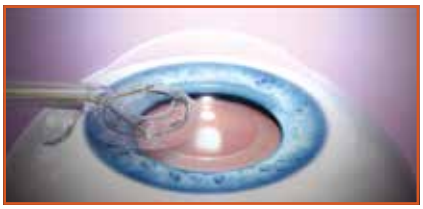

Fig.3.

parfaitement circulaire d'un diamètre précis. La pointe est formée d'un anneau circulaire de nitinol recouvert d'un fin anneau de succion en silicone. La mémoire de forme du nitinol permet une introduction par une incision cornéenne de 2,2 mm.

Plus simplement [6], la réalisation d'un capsulorhexis en s'aidant de systèmes de guidage projetés par le microscope (Verion) permet une meilleure reproductibilité en diamètre et en forme. Cependant, Findl [7] confirme, s'il en était besoin, que la taille et la forme du rhexis ont une faible influence sur le centrage, le tilt ou la position axiale de l'implant. Seuls les capsulorhexis très anormaux ont un léger effet de décentrement.

4. La formation des jeunes chirurgiens reste essentielle et fait l'objet de diverses stratégies

Plusieurs publications rapportent l'évaluation de la formation des jeunes chirurgiens. Une analyse de compétences [8] montre les variations interindividuelles de compétences. Seuls 20 % des jeunes en formation obtiennent un taux de rupture capsulaire de moins de 2 %, 95 % si on considère un taux de 5 %. L'équipe de Strasbourg [9] a analysé la faisabilité et les résultats de la chirurgie robotisée avec un simulateur chirurgical.

5. La précision des mesures biométrique et des calculs d'implants tend à s'affiner

Pour autant que l'on utilise des formules appropriées [10] de dernières générations (Barett, Haigis, Hill-RBF, Hoffer Q, Holladay 1 et 2, Olsen), les calculs d'implants sur des yeux de courte longueur axiale (≤ 22 mm) restent précis sans différence majeure d'une formule à l'autre. Pour les yeux de grande longueur axiale [11] (≥ 25 mm), la comparaison des différentes formules de calcul avec l'aberrométrie peropératoire (ORA : *Optical Refractive Analysis*, laboratoire Alcon) montre une meilleure précision réfractive de cette dernière technique. Pour les yeux précédemment opérés de LASIK ou PRK, une comparaison de 7 formules [12] montre une précision réfractive similaire avec un pourcentage identique de patients dans la fourchette ± 0.50D ou ± 1.00D. Très utile peut être, la nécessité soulignée d'utiliser des formules adaptées pour des kératométries moyennes hautes (> 46,00 mm) ou basses (< 42,00 mm) [13]. L'article propose une valeur de K optimisée avec la formule SRK/T :

K > 46.00 D : K optimisé = - 1.91 + 1.05 x K mesuré

K < 42.00 D : K optimisé = - 0.6 + 1.01 x K mesuré

L'équipe de Montpellier [14] analyse les facteurs prédictifs de la position effective de l'implant en postopératoire. La profondeur de chambre antérieure et la mesure du blanc à blanc apparaissent avoir une influence et pourraient être intégrées dans les formules de calculs.

L'importance de la prise en compte de l'astigmatisme cornéen total est toujours soulignée.

La comparaison de l'alignement des implants toriques avec un système de guidage (Verion) et la méthode manuelle [15] est à l'avantage relatif du guidage mais il n'en résulte aucun gain en acuité visuelle non corrigée ou en astigmatisme réfractif résiduel. Des résultats comparables sont retrouvés avec la plateforme Callisto [16]. Comparés à l'aberrométrie peropératoire [17], les systèmes de guidage pour l'alignement des toriques permettent une meilleure précision réfractive.

Ces avancées en précision intéressent au premier chef les yeux précédemment opérés de chirurgie réfractive cornéenne. 77 yeux de 43 patients [18] ont bénéficié d'une chirurgie de cataracte avec implantation multifocale après chirurgie cornéenne réfractive pour myopie. Les résultats fonctionnels sont satisfaisants (AVSC ~ 6) avec une précision réfractive montrant 77 % des patients à ± 0.50 D de l'emmétropie et 86 % à ± 1.00 D en utilisant le calculateur de l'ASCRS. Les myopies initiales de plus de 6 D ont des résultats moins prédictibles.

6. Utilisons les antibiotiques parcimonieusement, évacuons le visqueux

L'étude de la flore bactérienne conjonctivale après administration de levofoxacine collyre 4 semaines après chirurgie [19] montre une réduction de la flore mais une CMI plus élevée pour *S epidermidis* et *P acnes* après traitement qu'en préopératoire. Le retour à la normale des caractéristiques de la flore nécessitant plus de 6 mois.

Une autre étude japonaise [20] pointe l'effet bénéfique de l'évacuation du produit visqueux en arrière de l'implant dans la prévention de l'endophtalmie. Aucun cas sur 6 147 chirurgies avec lavage en arrière de l'implant ; 3 cas sur 3 570 sans lavage. Cependant, seules 6,4 % des chirurgies avaient bénéficié d'une injection intracamérulaire d'antibiotique.

7. Chez le diabétique

L'intérêt de la chirurgie de la cataracte dans les formes sévères de rétinopathie

L'Année ophtalmologique

diabétique compromettant la vision (rétinopathie proliférante ou préproliférante sévère et/ou œdème maculaire cliniquement significatif) est confirmé. Une étude chinoise [21] a étudié les résultats fonctionnels de la chirurgie et évalué le coût rapporté à l'indice QALY (*Quality Adjusted Life Years*).

L'indice QALY qui mesure le gain en années de vie ajustées par la qualité est rapporté au coût de la chirurgie, rapport qui est tout à fait favorable selon les critères chinois. La chirurgie de cataracte est donc efficiente (couple coût-efficacité) dans cette indication.

En Finlande, une étude [22] portant sur l'incidence de l'OMC postopératoire a montré, dans tous les groupes de diabétiques, qu'un âge plus jeune et un équilibre glycémique médiocre (taux d'Hb A1c élevé) étaient les facteurs de risques principaux. Par ailleurs, le diabète à lui seul représente un risque accru ainsi que l'importance de la rétinopathie. Les collyres AINS auraient un effet favorable pour réduire l'OMC postopératoire.

8. Et en postopératoire…

Malgré la rigueur et les contraintes entourant la chirurgie de la cataracte tant pour sa réalisation que pour la fabrication des consommables, des syndromes toxiques du segment antérieur sont encore décrits avec des produits aussi régulièrement utilisés que des implants intraoculaires [23] ou du bleu trypan [24] concourant dans tous les cas au retrait des lots incriminés.

Une revue de la littérature [25] évalue le meilleur traitement pharmacologique de l'OMC postopératoire après chirurgie de cataracte. Les résultats sont en faveur de l'intérêt des collyres AINS mais sans trancher sur l'intérêt ou non de l'acétazolamide et sans évaluer les injections pharmacologiques intraoculaires. Les limites de cette publication sont typiquement caractéristiques de cette catégorie de compilations d'études dont les protocoles sont différents et les résultats peu contributifs.

Concernant l'interruption des prostaglandines prescrites pour glaucome avant ou lors de la chirurgie pour diminuer l'incidence de survenue de l'OMC postopératoire, une méta-analyse [26] a conclu à son absence d'intérêt avec peut-être une réserve pour les patients à risque accru d'OMC.

Une étude menée à Singapour [27] confirme la réduction de pression intraoculaire (PIO) après chirurgie de cataracte sur des patients présentant un glaucome primaire par fermeture de l'angle ou suspect de fermeture de l'angle non traités médicalement. La réduction moyenne de PIO était de 20 % à 6 mois, plus importante en valeur relative et absolue pour des PIO initiales élevées et moindre en cas de fermeture de l'angle étendue.

Un travail canadien [28] portant sur l'analyse des données de plus de 65 000 patients de la province d'Alberta, traités entre 2000 et 2013, a évalué l'incidence des déchirures rétiniennes et du décollement de rétine après capsulotomie au laser Nd : YAG. L'incidence semble augmentée dans les cinq premiers mois respectivement à 0,29 % et 0,87 % pour présenter ensuite un plateau et suivre ensuite une fréquence qui semble proche de celle de l'évolution naturelle. La fréquence est variable selon les tranches d'âge plus faible avant 20 ans, plus élevée après 70 ans.

Du côté des laboratoires* et des établissements de santé

1. Fusions-acquisitions

En mars 2017, AMO a intégré Johnson & Johnson dont l'objectif était d'étendre son implantation en santé oculaire. Johnson & Johnson Vision a fait l'acquisition de TearScience qui a développé les technologies LipiScan et LipiFlow pour l'évaluation et le traitement des dysfonctionnements des glandes de Meibomius (DGM), un outil supplémentaire pour l'analyse et la prise en charge des pathologies de la surface oculaire dont on sait l'importance en chirurgie de la cataracte.

Notons l'absorption par le groupe de cliniques privées Elsan de Médipôle-Partenaires faisant d'Elsan un groupe qui pèse plus de 170 000 cataractes opérées par an soit près de 25 % du volume national et près de 30 % du volume en privé. Ces regroupements entraînent concentration du pouvoir de décision (centralisation des groupements et réseaux hospitaliers) et une forte pression sur les prix notamment sur les coûts à l'acte au travers des consommables (implants intraoculaires, visqueux et autres consommables).

Les hôpitaux publics n'échappent pas à la règle de la recherche d'efficience. À Paris, l'activité chirurgicale de trois grands hôpitaux de l'APHP (Cochin, Hôtel-Dieu, Lariboisière) a été regroupée au sein de l'OphtalmoPôle de Paris (sur le site de l'hôpital Cochin) avec un concept innovant de blocs opératoires ouverts en chirurgie *open space*.

2. Préopératoire

La nouvelle version de software de l'IOLMaster 700 accueille les formules de Holladay I (en plus de la formule de Holladay II) et formules de Barrett (Universal II, True K pour le calcul des implants post chirurgie réfractive et Toric pour le calcul des implants toriques) au travers de la *Barrett Suite*. Cette version de *software* est disponible sur le matériel neuf et sous forme d'*upgrade* pour la base installée. La version 2018 va permettre d'accéder au calcul de la kératométrie totale de la cornée (face antérieure et postérieure) au travers du couplage de la kératométrie et de l'OCT *swept source*.

3. Peropératoire

Le Zepto, cité plus haut [5] est commercialisé par la société Topcon France. Il permet de réaliser un rhexis d'un dia-

L'Année ophtalmologique

mètre de 5,20 à 5,30 mm, parfaitement circulaire. Il peut être utilisé quel que soit le type de cataracte (blanche, brune, patients jeunes…). Son prix annoncé est de 12 000 € HT et chaque procédure (pièce à main) a un coût de 170 € HT.
Le CAPSULaser repose sur une technologie utilisant un laser agissant sur la capsule antérieure marquée au bleu-trypan. Ce laser peut être intégré au microscope opératoire et délivrer l'énergie en un temps de façon circulaire pour créer un capsulorhexis

Une nouvelle version de software du *Callisto eye* a été présentée à l'ESCRS, et peut être déployée sur les microscopes LUMERA 700 intégrant l'OCT peropératoire RESCAN, pour les nouveaux microscopes ou sous forme d'Upgrade sur la base installée. Cette évolution offre des améliorations ergonomiques et techniques de l'interface (définition et profondeur des scans OCT, traqueur OCT, amélioration de l'injection d'image, vidéo, enregistrement, transfert sur support externe en temps réel, etc.).

Trenion 3D HD de ZEISS propose un système visualisation 3D sur écran adaptable sur tous ses microscopes d'ophtalmologie en qualité HD (caméra et moniteur 42 pouces).

4. Implants

Sur un peu plus de 800 000 implants posés en France en 2017, on dénombre environ 720 000 standards, 45 000 toriques, 35 000 multifocaux ou assimilés.

Alcon introduit un nouveau matériau le Clareon pour améliorer la transparence de l'implant avec son injecteur préchargé automatisé AutonoMe. La gamme Vivinex de HOYA (***fig. 4***) a été étendue à la version torique (modèle XY1A). L'implant à filtre de lumière bleue est disponible en cylindres permettant de corriger les astigmatismes cornéens jusqu'à 4.75D. Il est présenté dans le même système préchargé que sa version

Fig. 4 : Implant VIVINEX Torique (Hoya).

Fig. 5 : Implant EDoF AT Lara (Zeiss).

monofocale. Un nouveau calculateur "HTC4" permet de prendre en compte la face postérieure de la cornée pour un calcul plus précis de l'implant torique sur la base des algorithmes Abulafia-Koch. Un nouveau système combiné préchargé qui combine vissage et poussoir est annoncé. L'implant EDoF AT LARA (***fig. 5***), à profondeur de champs étendue, de ZEISS a été présenté à l'occasion de l'ESCRS 2017. Cet implant monobloc préchargé en acrylique hydrophile à surface hydrophobe est décliné sur la plateforme de l'AT LISA.

* : Les informations proviennent notamment des laboratoires qui ont répondu.

BIBLIOGRAPHIE

1. Daien V, Korobelnik JF, Delcourt C *et al.* French Medical-Administrative Database for Epidemiology and Safety in Ophthalmology (EPISAFE): The EPISAFE Collaboration Program in Cataract Surgery. *Ophthalmic Res*, 2017;58:114-116.
2. Westborg I, Mönestam E. Optimizing number of postoperative visits after cataract surgery: Safety perspective. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1184-1189.
3. Lay Suan AL, Hamzah JC, Ken TS *et al.* Intracameral mydriatics versus topical mydriatics in pupil dilation for phacoemulsification cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1031-1035.
4. Chang DF. Does femtosecond laser-assisted cataract surgery improve corneal endothelial safety? The debate and conundrum. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:440-442.
5. Chang DF. Zepto precision pulse capsulotomy: A new automated and disposable capsulotomy technology. *Indian J Ophthalmol*, 2017;65:1411-1414.
6. Haeussler-Sinangin Y, Dahlhoff D, Schultz T *et al.* Clinical performance in continuous curvilinear capsulorhexis creation supported by a digital image guidance system. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:348-352.
7. O, Hirnschall N, Draschl P, Wiesinger J. Effect of manual capsulorhexis size and position on intraocular lens tilt, centration, and axial position. J Cataract Refract Surg, 2017;43:902-908.
8. Chan NS, Jap A, Yang Y *et al.*Analysis of competency in phacoemulsification trainees using the cumulative sum analysis. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:358-363.
9. Bourcier T, Chammas J, Becmeur PH *et al.* Robot-assisted simulated cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:552-557.
10. Gökce SE, Zeiter JH, Weikert MP *et al.* Intraocular lens power calculations in short eyes using 7 formulas. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:892-897.
11. Hill DC, Sudhakar S, Hill CS *et al.* Intraoperative aberrometry versus preoperative biometry for intraocular lens power selection in axial myopia. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:505-510.
12. Hamill EB, Wang L, Chopra HK *et al.* Intraocular lens power calculations in eyes with previous hyperopic laser in situ keratomileusis or photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:189-194.
13. Reitblat O, Levy A, Kleinmann G *et al.* Intraocular lens power calculation for eyes with high and low average keratometry readings: Comparison between various formulas. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1149-1156.
14. Plat J, Hoa D, Mura F *et al.* Clinical and biometric determinants of actual lens position after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:195-200.
15. Webers VSC, Bauer NJC, Visser N *et al.* Image-guided system versus man-

L'Année ophtalmologique

ual marking for toric intraocular lens alignment in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:781-788.

16. Mayer WJ, Kreutzer T, Dirisamer M *et al.* Comparison of visual outcomes, alignment accuracy, and surgical time between 2 methods of corneal marking for toric intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1281-1286.
17. Solomon JD, Ladas J. Toric outcomes: Computer-assisted registration versus intraoperative aberrometry. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:498-504.
18. Vrijman V, van der Linden JW, van der Meulen IJE *et al.* Multifocal intraocular lens implantation after previous corneal refractive laser surgery for myopia. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:909-914.
19. Ono T, Nejima R, Iwasaki T *et al.* Long-term effects of cataract surgery with topical levofloxacin on ocular bacterial flora. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1129-1134.
20. Oshika T, Ohashi Y. Endophthalmitis after cataract surgery: Effect of behind-the-lens washout. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1399-1405.
21. Zhu B, Ma Y, Zou H. Cost-utility analyses of cataract surgery in vision-threatening diabetic retinopathy. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:95-101.
22. Ylinen P, Laine I, Lindholm JM *et al.* Poor glycemic control as a risk factor for pseudophakic cystoid macular edema in patients with diabetes. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:1376-1382.
23. Oshika T, Eguchi S, Goto H, Ohashi Y. Outbreak of Subacute-Onset Toxic Anterior Segment Syndrome Associated with Single-Piece Acrylic Intraocular Lenses. *Ophthalmology*, 2017;124:519-523.
24. Matsou A, Tzamalis A, Chalvatzis N *et al.* Generic trypan blue as possible cause of a cluster of toxic anterior segment syndrome cases after uneventful cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:848-852.
25. Wielders LH, Schouten JS, Aberle MR *et al.* Treatment of cystoid macular edema after cataract surgery. J Cataract Refract Surg, 2017;43:276-284.
26. Hernstadt DJ, Husain R. Effect of prostaglandin analogue use on the development of cystoid macular edema after phacoemulsification using STROBE statement methodology. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43:564-569.
27. Atalay E, Nongpiur ME, Baskaran M *et al.* Intraocular pressure change after phacoemulsification in angle-closure eyes without medical therapy. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:767-773.
28. Wesolosky JD, Tennant M, Rudnisky CJ. Rate of retinal tear and detachment after neodymium:YAG capsulotomy. *J Cataract Refract Surg*, 2017;43:923-928.

L'auteur a déclaré exercer des fonctions de consultant pour les laboratoires Horus, Johnson & Johnson et Théa.