

TECHNIQUES DE PHAKOEXTRACTION EN DEHORS DE LA PHAKOÉMULSIFICATION

Dominique Pietrini ¹

RÉSUMÉ

La phakoémulsification semble depuis quelques années représenter un "cul de sac technologique" tant son efficacité sa reproductibilité et sa sécurité sont importantes. De nouveaux concepts évoluent parallèlement non pour améliorer l'efficacité ou pour diminuer les complications de la "phako" mais pour continuer à rendre la chirurgie encore moins invasive, gagner encore quelques dixièmes de millimètres sur la taille de l'incision et se préparer à l'ère des tous petits implants et ou du "phako-ersatz".

MOTS-CLÉS

Phako laser,
Photolyse au laser Nd : YAG,
Photolyse au laser Er : YAG

Introduction

Aucune technique ne parait à l'heure actuelle pouvoir détrôner la "phako" universellement reconnue comme la forme la plus évoluée de la chirurgie de la cataracte. Seule l'arrivée d'implants pouvant être introduit à travers une incision d'environ 1,5 mm ou d'un véritable "phaco-ersatz" obligera les ophtalmologistes à envisager une modification de leurs habitudes chirurgicales. Certains fabricants anticipent ces changements et proposent d'ores et déjà des produits commercialisés. Toutes les nouvelles technologies utilisées cherchent à remplacer les ultrasons pour fragmenter et aspirer ensuite le cristallin.

La photolyse selon Dodick (laser Néodymium : YAG)

C'est au docteur Jack Dodick (Manhattan Eye Hospital) qu'on doit le concept de la "phakolyse" laser vers 1990. En collaboration avec la société ARC Dodick a développé un laser pulsé néodymium :YAG émettant à une longueur d'onde de 1064 nanomètres. Ce laser utilise le même principe que pour la capsulotomie et l'onde de choc créée "lyse" le noyau du cristallin.

Principes techniques (photos n°1, 2 et 3)

Le laser est appliqué par l'intermédiaire d'une fibre optique en quartz de 300 microns passant à travers une sonde d'irrigation-aspiration. Le laser n'est pas appliqué directement au cristallin mais sur une plaque de titane située à l'extrémité de la sonde. C'est l'onde de choc ainsi induite qui fragmente le cristallin dont les

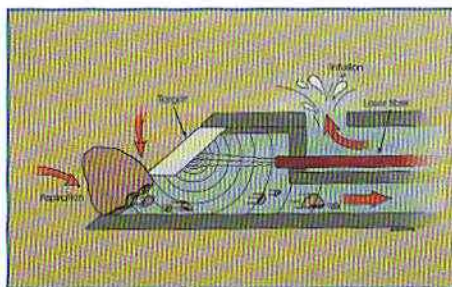


Figure 1 : Schéma de l'extrémité de la sonde laser. L'émission laser sur la plaque de titane entraîne une onde de choc qui fragmente le cristallin dont les débris sont aspirés par la même sonde. (clichés dû à l'obligeance du docteur Y. Zerlind).

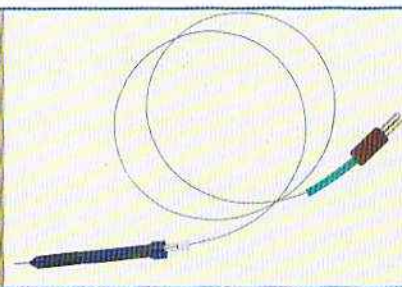


Figure 2 : Sonde laser à usage unique.



Figure 3 : Unité centrale du Phakolaser Nd : YAG.

¹ Paris

débris sont évacués de la chambre antérieure par aspiration. Les avantages de cette photolyse sont nombreux : petite incision de l'ordre de 1,5 millimètre, quasi absence d'effet thermique délétère, faible énergie nécessaire, effet laser très focalisé devant conduire à une amélioration de la sécurité de la technique (faible taux de rupture capsulaire) sondes ergonomiques et légères (10 grammes) et possibilité d'utiliser des sondes " jetables " à usage unique.

Technique chirurgicale

Deux paracentèses de 1,5 millimètre chacune permettent d'infuser dans la chambre antérieure pour la première et d'appliquer le laser et d'aspirer les débris pour l'autre. La même sonde d'aspiration est utilisée pour aspirer le cortex résiduel et toute l'intervention est réalisée avec les mêmes sondes sans aucun va et vient et avec une faible quantité de liquide infusé. Des sondes plus petites de 1 millimètre sont déjà disponibles.

Utilisation clinique

Le système laser doit être couplé à un système de phako-émulsificateur complet permettant l'irrigation aspiration traditionnelle (péristaltique ou Venturi) (figure 4, système PENTASYS couplé au laser) Ce phako-émulsificateur permet éventuellement à l'opérateur de convertir l'intervention en cas de mauvaise appréciation initiale de la dureté du noyau.

Seuls les noyaux de dureté faible et moyenne sont accessibles au traitement (noyaux cotés 2+ à 3+ sur une échelle comportant 5 classes de noyaux selon leur dureté, de 0 à 4+). Cette gamme de noyaux représenterait environ 50 à



Figure 4 : " PENTASYS ", système de phakoémulsification ultrasonique et système complet d'irrigation-aspiration couplé au phakolaser Nd :YAG.

60% de l'activité d'un opérateur. Ce laser utilisé aux Etats-Unis dans le cadre d'une évaluation FDA est commercialisé en Europe et utilisé par quelques ophtalmologistes. Une communication orale (Kanellopoulos, ESCRS 1999) rapporte d'excellents résultats cliniques pour l'étude multicentrique sur 25 sites de 1000 yeux opérés avec le système de Dodick. Le même auteur présente aussi son expérience clinique du premier implant acrylique introduit à travers une incision de 1,6 millimètres.

Les lasers Erbium : YAG

Il existe à l'heure actuelle plusieurs systèmes laser Erbium : YAG pour la " phakolyse ". Quatre appareils sont disponibles aujourd'hui à notre connaissance : Le " PHACOLASE " développé et distribué par la société MEDITEC (figure 5), l' " ADAGIO " de la société WAVELIGHT LASER, le " CENTAURI " développé par PREMIER LASER SYSTEMS et enfin le " PHOTON LASER CATARACT REMOVAL SYSTEM " développé par la firme PARADIGM.

Tous ces lasers utilisent une longueur d'onde de 2,94 microns. Ils permettent aussi de fragmenter et d'aspirer le cristallin à travers deux petites incisions d'environ 1 millimètre. Les avantages de ces systèmes sont identiques à ceux précédemment décrits :

- Petite incision (embouts de 1 mm)
- Chirurgie endocapsulaire possible
- Fragmentation efficace (noyaux 3+ et certains noyaux cotés 4+)
- Absence d'effet thermique (protection endothéliale)
- Faible énergie délivrée aux tissus voisins (capsule)
- Nombreuses autres applications possibles avec la même unité laser : capsulotomie, sclérectomie, blépharoplastie, dermabrasion et chirurgie réfractive dans l'avenir.



Figure 5 : " PHACOLASE " système de phakolyse au laser Erbium : YAG.(MEDITEC).

La plupart des publications concernent le laser MEDITEC et confirment pour l'instant la sécurité de la photo-ablation. La gamme de noyaux qui peuvent relever de cette technique semble un peu plus importante qu'avec la technique précédente mais les temps de laser pour les noyaux les plus durs augmentent alors de façon exponentielle (compter de 1 à 10 minutes de laser pour un noyau coté 4+). Pour Hôh comme pour Hachet (communications orales, ESCRS 1999) la majorité des cataractes peuvent être opérées avec une énergie totale délivrée dans le segment antérieur environ 10 fois moindre qu'avec un phako-émulsificateur à ultrasons. La sécurité (protection endothéliale et capsulaire, absence d'effet thermique) serait supérieure à celle de l'émulsification ultrasonique au prix d'une adaptation des techniques chirurgicales.

Les concepts en évaluation

Deux autres systèmes sont en évaluation et reposent sur des principes différents :

Système " CATAREX "

Le " Catarex " développé par les sociétés Optex et Bausch et Lomb permettrait de retirer le cristallin à travers une petite incision unique quelque soit la dureté du noyau avec une infime quantité de solution d'irrigation. Le principe consiste à fragmenter le cristallin à l'aide d'une lame rotative (70 000 révolutions par minute) et à créer dans le même temps un flux liquidien qui draine les fragments cristalliniens vers l'extrémité de la sonde. La chirurgie est réalisée dans le sac capsulaire de façon étanche à travers une ouverture de 1 mm. Le tableau suivant compare les avantages du système Catarex à la phako traditionnelle (selon les résultats des études in vitro réalisées par Optex).

Hydrochirurgie : PULSATOME

Dans un avenir proche l'hydro-chirurgie pourrait se développer dans le domaine de la chirurgie réfractive et de la

cataracte. La société Visijet, division ophtalmologique de la société Surgijet développe un système de fragmentation du cristallin appelé " PULSATOME ". Introduit à travers une incision cornéenne et une ouverture capsulaire de tailles habituelles il délivre des petites quantités de solution d'irrigation sous haute pression qui vont fragmenter le cristallin. La même sonde permet de réaliser tous les temps de l'intervention sans échauffement et en maintenant la capsule postérieure à distance de l'orifice d'aspiration. Ce type d'appareil devrait être prochainement commercialisé.

Conclusion

Le développement d'implants souples introduits à travers des incisions inférieures à 2 millimètres vont nous amener à diminuer encore la taille des incisions pour retirer le cristallin. Nous devons alors modifier nos habitudes chirurgicales et nos techniques opératoires et peut être passer à une nouveau mode de " phako-extraction ".

L'évolution spectaculaire dans le domaine des matériaux nous permettra d'implanter à travers des incisions inférieures à 2 millimètres. Les techniques de fragmentation du cristallin en particulier la " phakolyse laser " permet déjà de retirer le cristallin à travers des incisions d'un millimètre. Plusieurs machines existent déjà, d'autres sont en évaluation et remplaceront un jour nos phakoémulsificateurs ultrasoniques.

Bibliographie

- 1- ALZNER E, GRABNER G. *Dodick laser phacolysis : thermal effects. J Cataract Refract Surg 1999 Jun ; 25(6) :800-3.*
- 2- DODICK JM, LALLY JM, SPERBER LT. *Lasers in cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol 1993 Feb ;4(1) :107-9*
- 3- HOH H, FISHER E. *Erbium laser phaco-emulsification - a clinical pilot study. Klin Monatsbl Augenheilkd 1999 ; 214 :203-210.*
- 4- KANELLOPOULOS AJ. *Dehydrated acrylic intraocular lens of 6 mm optic and 12,5 mm overall length implanted through a 1,6 mm incision following laser cataract extraction. Communication orale ESCRS, Vienne 1999.*

PARAMÈTRES ÉTUDIÉS	PHACO CONVENTIONNELLE	CATAREX
TAILLE DE LA SONDE	1,75 à 3 mm	1,25 mm
TAILLE DE L'INCISION	2,25 à 3 mm	2 mm
OUVERTURE CAPSULAIRE	5 à 6 mm	1 mm
HAUTEUR DE L'INFUSION	65 cm	50 cm
QUANTITE D'IRRIGATION	200 à 400 ml	10 à 20 ml
APPRENTISSAGE	Long	Court
TEMPS D'INTERVENTION	4 à 12 minutes	1 à 3 minutes
NOYAUX DURS	Difficile	Aisé