

REALITES OPHTALMOLOGIQUES FEVRIER 2010

Dr Gilles Lesieur
Centre Ophtalmologique IRIDIS
32, place Jean Jaurès
81000 ALBI

g.lesieur@centre-iridis.fr



Consultant Bausch et Lomb et PhysiOL
Aucun intérêt financier dans l'instrumentation Katena

Quelle est l'importance de bien connaître son équipement pour réussir sa procédure ?

La MICS n'est pas largement adoptée en France en 2010. Pourtant la réalisation d'une chirurgie Biaxiale par Microincision permet une réhabilitation visuelle plus rapide pour le patient.

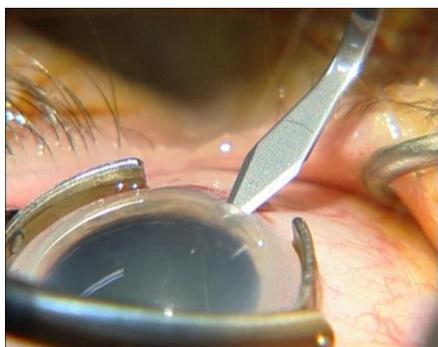
Une meilleure connaissance de votre équipement vous permettra de réaliser votre transition en toute sécurité.

Le principe de base est de préserver un bon équilibre fluïdique c'est-à-dire une pression positive dans l'œil.

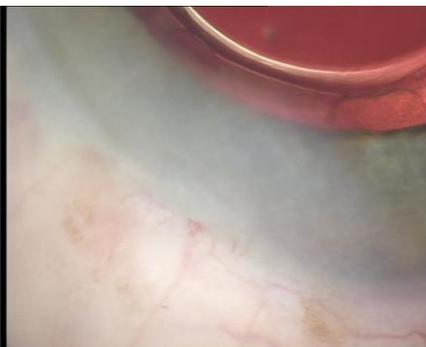
La perfusion de BSS permet d'obtenir un débit d'irrigation. L'aspiration via la pointe phaco donne un débit d'aspiration.

Les fuites ne sont pas à négliger et doivent entrer en compte dans les réglages de la machine, d'où la nécessité d'utiliser un couteau spécifique. De nombreux couteaux sont disponibles dorénavant ce qui n'était pas le cas il y a 8 ans au début de notre pratique.

J'utilise le MicroCut (PhysiOL®) régulièrement pour la réalisation d'une incision principale de 1.1 mm (élargie à 1.6 mm pour l'implantation à la berge) et pour l'incision secondaire de 1mm (hydrochopper).



Incision 1.1 temporale

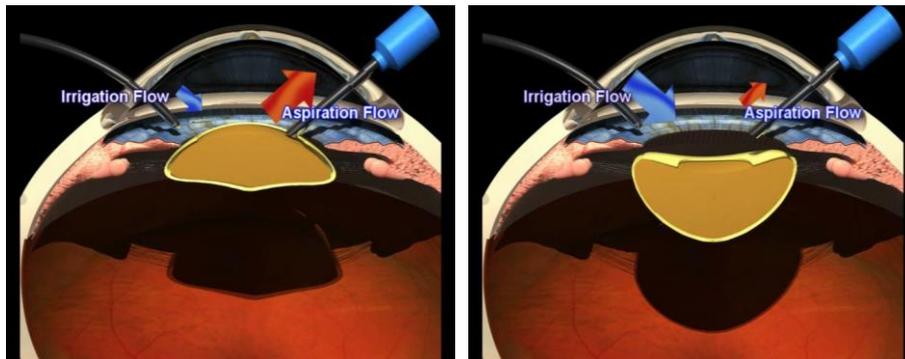


Incision finale après implantation

Le passage à une instrumentation 19G ou 20G réduit considérablement les possibilités d'augmenter le débit d'irrigation.
 En pratique en MICS, le débit d'irrigation doit être deux fois plus important que le débit d'aspiration en Biaxiale et 50% plus important en Coaxiale.

D'où l'importance de la hauteur de perfusion, de la hauteur du brancard et de la rigidité de la ligne d'infusion qui doit présenter une compliance optimale (assez souple pour la manipulation mais rigide pour éviter les modifications des espaces internes de la tubulure lors des variations de pression).

Trop d'aspiration par rapport à l'irrigation entraînera un déséquilibre et une remontée du sac capsulaire. A l'inverse trop d'irrigation produit une distension zonulaire en repoussant les structures capsulaires.



L'instrument d'infusion (ex : hydrochopper) devra permettre un débit d'irrigation suffisant qui sera variable selon la hauteur de la bouteille d'irrigation.

Le Stellaris (Bausch et Lomb®) permet d'optimiser la fluidique par sa nouvelle pompe et son contrôle.



Stellaris Bausch et Lomb®

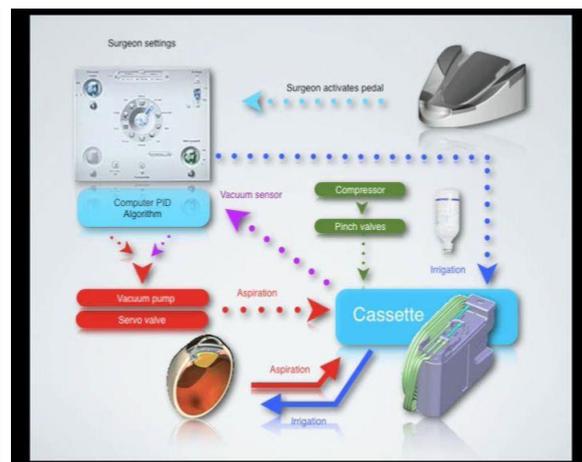


Schéma de fonctionnement

L'avancée majeure est la pompe centrifuge à contrôle de vide. Elle génère du vide dans la K7 de 0 à 600mmHg ce qui provoque un débit d'aspiration.

Cinq vitesses de réaction sont proposées à l'utilisateur selon ses préférences.

A bas débit entre 0 et 50cc la pompe garde une vitesse stable, et la variation de vide est régulée directement par la variation d'ouverture de la servovalve.

La vitesse de cette pompe centrifuge est commandée à haut niveau de vide entre 50 et 600mmHg par l'ordinateur et par un algorithme utilisé en aviation mais aussi en agro-alimentaire le PID ou dérivée de l'intégrale proportionnelle, qui effectue un contrôle du vide 250 fois par seconde.

Il permet de savoir ce qui se passe immédiatement dans l'œil, comment c'est arrivé et ce qui va juste arriver.

Le sensor vacuum est un capteur de pression qui adresse ces informations de pression en continue à l'ordinateur. L'ordinateur analyse ces informations grâce au système PID. Cette boucle de rétrocontrôle agit instantanément sur la vitesse de rotation de la pompe, ce qui permet un ajustement en temps réel du niveau de vide souhaité dans la tubulure d'aspiration.

Il existe également d'autres éléments techniques dans le but d'assurer la sécurité de la chirurgie. En effet, le venting est une procédure automatique de remise à pression positive de la tubulure d'aspiration pour éviter entre autre l'effet Surge lorsque l'on relâche la pédale de la position 2 à la position 0. Il peut se faire en venting air ou fluide, c'est un mini reflux automatique.

Dans le venting air la vanne s'ouvre et la pression de la K7 est égale à la pression atmosphérique. Cette mise en pression atmosphérique se fait à travers la servovalve de façon équivalente quelque soit l'étape de la chirurgie.

Le venting fluide est 4 à 5 fois plus rapide entraînant un court circuit entre l'infusion et l'aspiration.

La pression positive est ainsi égale à la pression de bouteille variable selon sa hauteur, donc différente selon l'étape de la chirurgie.

Par ailleurs le reflux est une inversion de pression par la ligne d'aspiration qui reçoit une partie de l'irrigation.

C'est une action non automatique actionné par le chirurgien à la pédale en translation gauche.

De plus, pour limiter cet effet de collapsus à la rupture d'occlusion, un réducteur de flux de 10cm a été associé (Stable Chamber®). L'intérieur du réducteur comprend un système à double chambre séparée par un filtre cylindrique. Le diamètre interne entre entrée et sortie est réduit de 50%. Les fragments nucléaires dont le diamètre est supérieur à 0.5mm sont retenus à l'extrémité distale de la chambre centrale pendant que le BSS passe dans la tubulure par l'extrémité proximale du filtre.

Cette avancée technologique apporte une grande stabilité de la chambre antérieure.

Grâce à ce nouveau type pompe, le chirurgien peut obtenir une montée de vide sans chercher l'occlusion. De part le contrôle fin de la vitesse de pompe et sa rapidité de réaction, la pression est le moins souvent égale à 0 dans l'œil pour une suivabilité optimale et un bon équilibre fluide.

Une bonne compréhension de votre matériel et de tous les éléments participants à l'équilibre fluide vous permettra d'optimiser votre chirurgie en toute sécurité.

Peut-on émulsifier tous les types de noyaux en MICS ?

Tous les types de noyaux peuvent-être phacoémulsifiés en MICS. Il faut conseiller l'utilisation du « Chop » pour les noyaux de grade avancé par rapport à la technique du « Divide and Conquer », toujours réalisable mais plus consommatrice d'ultrasons.

Les réglages machines en MICS doivent privilégier un vide élevé et une basse énergie d'ultrasons.

Les techniques d'extraction du noyau et les paramètres devront être ainsi adaptés (utilité du grading PNS du Pentacam):

Au noyau mou grade 0-1

Au noyau de dureté moyenne 2

Au noyau de dureté importante 3-4-5

Ainsi un noyau mou sera phacoémulsifié en « Chip and Flip » en utilisant la particularité du Stellaris qui permet d'obtenir un vide plus important.

En effet le problème principal est d'obtenir un bon maintien du cristallin et de ne pas se retrouver avec une galette postérieure plus difficile à aspirer si le vide est insuffisant.

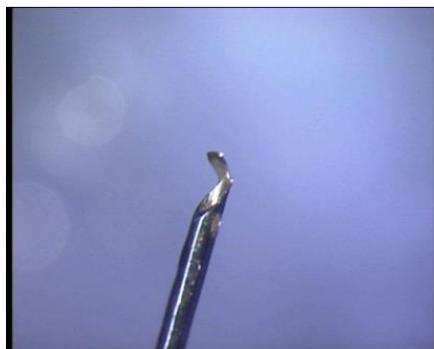
La fonction Overboost (activée par une translation de la pédale sur la droite) que je règle à un vide maximum de 530mmHg permet d'assurer une bonne préhension de ce type de noyau. Il en est de même des noyaux plus durs lors de la phase du « Chop ».

Un noyau de dureté moyenne sera traité par la technique de « Stop and Chop » en réalisant un sillon central qui va permettre une séparation en deux du noyau. Les deux héli noyaux pourront être facilement émulsifiés en privilégiant toujours le vide.

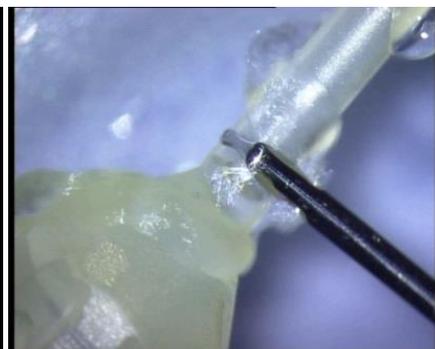
Les noyaux durs sont paradoxalement ceux qui présentent le moins de difficulté technique en utilisant le « Chop ».

L'instrumentation est ici essentielle et j'ai développé avec Katena® deux Hydrochoppers pour réaliser un « Chop » soit vertical soit horizontal qui présentent les avantages suivants :

- un bon débit d'irrigation (44cc/mn pour 100cm de hauteur de potence)
- une impossibilité de collapsus lors du « Chop » par la présence de deux orifices latéraux
- un faible encombrement, souvent reproché aux autres hydrochoppers, le manipulateur ne dépassant pas l'axe du tube irrigateur et donc sans danger pour la capsule postérieure.



Vertical Hydrochopper



Horizontal Hydrochopper

Voici les paramètres que vous pouvez utiliser:

« CHOP »

Power US 15% 60PPS 35 Cycle actif (65 temps off) Forme d'onde ascendante à 100% et 1000ms Hyperpulse

Vacuum 420mmHg Overboost 530mmhg

Tps de réaction maxi 1

Hauteur potence 140cm.

« CHIP AND FLIP » mêmes réglages qu'en « CHOP » en utilisant l'Overboost sans ou avec très peu d'US.

« STOP AND CHOP » mêmes réglages qu'en « CHOP » mais avec un Vacuum à 300mmhg pour réaliser le premier sillon puis cracking et passage en « CHOP » pour l'émulsification des 2 hémioyaux.

Le réglage de votre machine vous permettra d'obtenir vitesse stabilité et précision en toute simplicité pour la sécurité de vos patients et une réhabilitation visuelle rapide.

Conclusion

La chirurgie par micro incision Coaxiale ou Biaxiale (CMICS et BMICS) n'est pas actuellement adoptée par tous les opérateurs de part la courbe d'apprentissage que requiert toute nouvelle technique chirurgicale.

L'autre argument opposé au développement de ces techniques, est l'apparente indisponibilité d'implants répondant aux standards modernes (stabilité et lutte contre la PCO). Pourtant ces implants pouvant être injectés par moins de 2mm existent dans un matériau hydrophile qui a fait au 21^{ème} siècle la preuve de sa qualité.

En effet si au siècle dernier les premiers implants hydrophiles en HEMA pur (38% d'hydrophilie) se sont avérés trop déformables il n'en est plus de même à l'heure actuelle où les différentes compagnies ont développé des matériaux plus stables en copolymérisant l'HEMA avec du PMMA. Le meilleur compromis a été réalisé avec des implants à un taux d'hydratation de 25% (HEMA-co-EMA) et 26% (HEMA-co-MMA). Les matériaux acryliques hydrophobes ne peuvent pas actuellement être injectés par des incisions de taille inférieure à 2 mm. Ils sont compatibles pour la chirurgie en mini incision à 2.2mm.

D'ores et déjà puisque ces incisions sont non astigmatogènes et non génératrices d'aberration de haut ordre, il est possible de personnaliser l'implantation en disposant d'une analyse du front d'onde cornéen (Pentacam...) et de la valeur de l'aberration sphérique Z4-0.

A court terme un développement des systèmes d'injection permettra sans doute l'injection non plus à la berge, ce qui rend plus difficile l'injection, mais à 1.8mm en incision finale en faisant pénétrer la cartouche en chambre antérieure.

L'objectif d'une chirurgie sans élargissement c'est-à-dire à « moins 1mm » ne pourra pas être possible avec les matériaux actuels mais la recherche dans ce domaine permettra à moyen terme de l'atteindre.

En parallèle la technique de phacoémulsification qui évolue vers la microincision, comme la chirurgie vitréorétinienne, et des valeurs hautes de vide avec de moins en moins d'US sera peut-être à l'avenir remplacée par le laser femtoseconde capable de réaliser en quelques secondes l'incision cornéenne, le capsulorhéxis et la liquéfaction du cristallin.

Il ne restera plus qu'à aspirer ce cristallin liquéfié et à implanter à moins de 1mm.

A ce moment là la technique Biaxiale sera adoptée par tous...mais il est encore temps de réaliser sa transition pour une récupération visuelle plus rapide et l'amélioration de la qualité de vision de nos patients dès 2010...