

### La MICS en 10 questions

Avec la participation de :

D. DEIDIER, F. FAJNKUCHEN,

J.L. FEBBRARO et G. LESIEUR





→ G. LESIEUR  
Centre Ophtalmologique Iridis, ALBI.

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

**L**a MICS n'est pas largement adoptée en France en 2010. Pourtant, la réalisation d'une chirurgie par micro-incision 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 aujourd'hui, ce qui n'était pas le cas il y a 8 ans au début de notre pratique.

J'utilise régulièrement le MicroCut (PhysIOL) 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 1 mm (hydrochopper) (*fig. 1 et 2*).



FIG. 1 : Incision 1,1 temporale.



FIG. 2 : Incision finale après implantation.

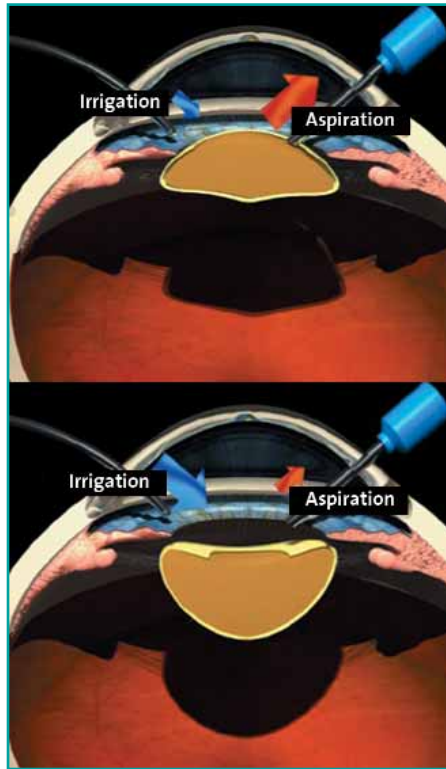


FIG. 3 : Effets des variations de l'irrigation et de l'aspiration.

Le passage à une instrumentation 19 G ou 20 G réduit considérablement les possibilités d'augmenter le débit d'irrigation. En pratique, en MICS, le débit d'irrigation doit être 2 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 remon-



FIG. 4 : Stellaris (Bausch et Lomb).

tée du sac capsulaire. A l'inverse, trop d'irrigation produit une distension zonulaire en repoussant les structures capsulaires (fig. 3).

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

Le Stellaris (Bausch & Lomb) permet d'optimiser la fluidique par sa nouvelle pompe et son contrôle (fig. 4). L'avancée majeure est la pompe centrifuge à contrôle de vide. Elle génère du vide dans la cassette, de 0 à 600 mmHg, 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 50 cc, 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 600 mmHg, 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. **Le Stellaris permet de savoir ce qui se passe immédiatement dans l'œil, comment c'est arrivé et ce qui va juste arriver.**

Le capteur de pression adresse ces informations en continu à l'ordinateur qui 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 autres, l'effet Surge lorsqu'on relâche la pédale de la position 2 à la position 0. C'est un mini reflux automatique.

Le *venting* par fluide est très rapide et entraîne 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, déclenchée par le chirurgien avec la pédale en translation gauche.

De plus, pour limiter cet effet de collapsus à la rupture d'occlusion, un réducteur de flux de 10 cm a été associé à la tubulure d'aspiration (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 0,5 mm 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 de pompe, le chirurgien peut obtenir une montée de vide sans chercher l'occlusion. De par 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 fluidique.

## Conclusion

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

---

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



→ G. LESIEUR

Centre Ophtalmologique Iridis, ALBI.

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

**T**ous 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.

### Adapter la technique à la dureté du noyau

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 530 mmHg, 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 difficultés techniques en utilisant le Chop.

L'instrumentation est ici essentielle, et j'ai développé avec Katena deux hydrochoppers pour réaliser un Chop soit vertical (**fig. 1**), soit horizontal (**fig. 2**) qui présente les avantages suivants :



FIG. 1 ET 2 : Hydrochopper.

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

### Quels paramètres recommander ?

Voici donc les paramètres que vous pouvez utiliser :

#### >>> Chop :

Puissance US : 20 % ; 60 PPS ; 35 Cycle actif (65 temps off) ; Forme d'onde,  
Vide 420 mmHg,  
Overboost 530 mmHg,  
Temps de réaction : 1 (le plus rapide),  
Hauteur potence 140 cm.

#### >>> 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 vide à 300 mmHg pour réaliser le premier sillon puis *cracking* et passage en Chop pour l'émulsification des deux hémisphères.

### Conclusion

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.

---

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



→ G. LESIEUR

Centre Ophtalmologique Iridis, ALBI.

## Conclusion

**L**a chirurgie par micro-incision coaxiale ou biaxiale (CMICS et BMICS) n'est pas actuellement adoptée par tous les opérateurs à cause de 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 l'opacification capsulaire postérieure. Pourtant, ces implants, pouvant être injectés par moins de 2 mm, existent dans un matériau hydrophile qui a fait aujourd'hui la preuve de sa qualité. En effet, si au siècle dernier les premiers implants hydrophiles en HEMA pur (38 % d'hydrophilie) se sont révélés trop déformables, il n'en est plus de même actuellement et 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 aujourd'hui être injectés par des incisions de taille inférieure à 2 mm. Ils sont compatibles pour la chirurgie en mini-incision à 2,2 mm.

D'ores et déjà, puisque ces incisions sont non astigmatogènes et non génératrices d'aberrations 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 mais à 1,8 mm en incision finale en faisant pénétrer la cartouche en chambre antérieure.

L'objectif d'une chirurgie sans élargissement, c'est-à-dire à "moins 1 mm", ne semble pas envisageable avec les matériaux actuels, mais la recherche dans ce domaine permettra certainement à moyen terme de l'atteindre. En parallèle, la technique de phacoémulsification évolue vers la micro-incision, comme la chirurgie vitréorétinienne, et vers des valeurs hautes de vide avec de moins en moins d'ultrasons.

Il n'est pas illusoire de penser que l'avenir de la chirurgie de la cataracte tendra vers des équipements lasers capables de réaliser l'incision, le capsulorhexis et la liquéfaction du cristallin. Techniquement, il resterait alors aux chirurgiens à aspirer ce cristallin liquéfié en technique bimanuelle et à injecter un implant par moins de 1 mm.

Dès aujourd'hui, nous devons donc nous préparer à cette transition vers des incisions de plus en plus petites pour une récupération plus rapide et l'amélioration de la qualité de vision de nos patients.