

# Le futur des instruments de chirurgie

(Adaptation d'un exposé de Claude Graf, Marcel Blanc & Cie SA)

On m'a demandé de vous parler du futur... Et en y réfléchissant, j'ai réalisé que nous – les professionnels de l'instrumentation de chirurgie – avons *de facto* continuellement un pied dans l'avenir. Pourquoi? Parce que les fabricants adaptent, modifient ou créent des instruments parallèlement aux découvertes de nouvelles techniques chirurgicales, bien souvent d'ailleurs sur la sollicitation de chirurgiens impliqués en première ligne dans ces développements.

Dès lors, s'interroger sur le futur de l'instrumentation revient à se poser la question suivante: quelles sont les évolutions à venir de la chirurgie? S'il s'agit là d'une interrogation à laquelle les chirurgiens et les chercheurs sont clairement les mieux à même de répondre, nous pouvons pour le moins, de notre côté, esquisser quelques pistes.

A l'heure actuelle, nous constatons en simplifiant à l'extrême qu'il se fabrique des instruments toujours plus précis, notamment dans des domaines pointus tels que la chirurgie endoscopique vasculaire ou la neurochirurgie. De toute évidence, le développement des microscopes opératoires et l'emploi de caméras vidéo ne sont pas étrangers à la modification et à la création de nouveaux outils. En effet, la plus grande précision opératoire permise par ces appareils améliorant de manière importante la vision humaine rend nécessaire l'adaptation des dimensions et de la finition des instruments destinés.

Quant aux changements que l'on peut pressentir, ils s'inscrivent dans la droite ligne des améliorations constantes apportées depuis des années au matériel chirurgical.

Parmi les grands objectifs poursuivis, on citera les suivants:

- Améliorer l'ergonomie et l'efficacité (à savoir faciliter le geste du chirurgien en lui offrant plus de précision au prix de moins de fatigue);
- Suivre de près l'évolution des techniques opératoires;
- Réduire les coûts grâce à des solutions économiques (p.ex. pinces à clips endoscopiques réutilisables, avec magasin à usage unique, stérile, de 8 ou 12 clips);
- Permettre un entretien plus efficace, notamment via la conception d'instruments démontables (un instrument que l'on peut parfaitement laver sera également plus efficacement stérilisé).

Par ailleurs, on s'attache toujours plus au développement d'instruments

- perméables aux rayons X;
- plus légers et maniables;
- isolants ou isolés, afin de travailler avec la haute fréquence (mono polaire, mais surtout bipolaire);
- plus fins, pour intervenir dans les articulations (p. ex. doigts, poignets, pieds, crâne et colonne vertébrale).

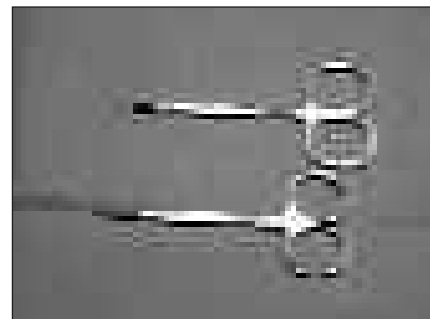
Dans le cadre de cet article, nous avons choisi de nous concentrer sur les progrès en matière d'ergonomie, de matériaux, d'outillage et de techniques.

## 1. L'ergonomie

La forme de l'instrument a globalement peu changé depuis l'Antiquité. De fait, une paire de ciseaux sera toujours constituée de

deux lames glissant l'une contre l'autre pour couper, de même qu'une pince se résumera toujours à deux mors qui s'opposent pour saisir et maintenir.

Cela étant, de nombreuses améliorations ergonomiques sont possibles. Depuis longtemps, les fabricants produisent des instruments tels que pinces, ciseaux et porte-aiguilles, mais dont la taille des anneaux est proportionnelle à la taille de l'instrument. Ainsi, des ciseaux de 23 cm auront des anneaux d'un grand diamètre, alors que des ciseaux fins, à fil, de 11 cm de longueur, seront dotés d'anneaux beaucoup plus petits. Si cela pourrait se justifier d'un point de vue esthétique, reste que les doigts des chirurgiens, eux, ne changent pas de dimensions selon que l'instrument est grand ou petit. Résultat: travailler avec un instrument particulièrement fin se révèle peu pratique.

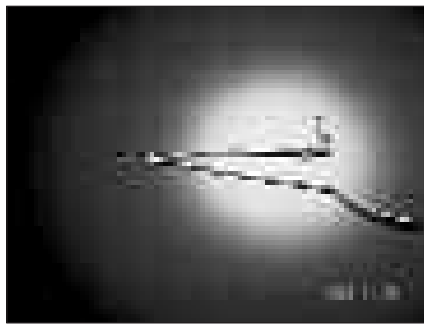
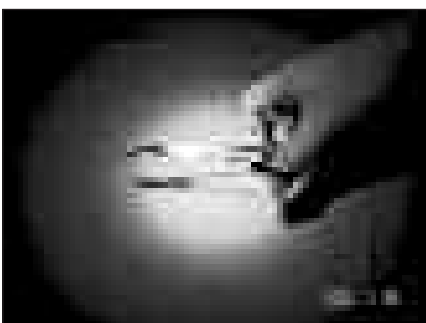


La résolution de ce problème ergonomique a ainsi passé par un agrandissement de quelques millimètres du diamètre des anneaux – ce qui semble logique –, mais aussi par la conception d'une forme plus carrée desdits anneaux.

Prenons maintenant le cas du porte-aiguille. Actuellement, le modèle le plus répandu est celui de Mayo-Hegar. Or les deux anneaux dont dispose habituellement cet instrument ne permettent pas de le tenir d'une manière ergonomique. La main doit «se casser» pour tenir l'instrument dans le bon axe. Ce mauvais alignement axial entrave la rotation du poignet nécessaire au geste de suture, obligeant le chirurgien à tenir l'instrument autrement que par les anneaux prévus, et ce au prix d'une fatigue accrue. Or ce geste de rotation se retrouve dans de nombreux actes chirurgicaux.

Une solution a consisté à remettre en question la forme de l'instrument. Ainsi, une étude inspirée par Dr Hellberg-Kupka (Allemagne) a débouché sur la fabrication de modèles présentant une ergonomie grandement améliorée grâce à une transformation radicale de la forme répondant aux problèmes évoqués plus haut. Outre des porte-aiguilles, on trouve des ciseaux à dissection ou simplement chirurgicaux, de même que des pinces atraumatiques.

Naturellement, l'emploi de ces nouveaux modèles ne va pas se généraliser rapidement. Car malgré le progrès réel qu'ils représentent, ils impliquent un changement d'habitude qui ne se fera pas en un jour. Les nombreuses mises à l'essai ont montré que les chirurgiens trouvent pratiquement tous l'idée géniale; mais ils ajoutent: «*Il faudrait juste que je m'habitue*». S'habituer veut dire: se sentir prêt, pendant une période, à prendre davantage de temps pour effectuer un geste, d'une part, et à accepter une certaine insécurité, d'autre part. Autant de facteurs qui font hésiter, et c'est compréhensible. Si certains praticiens auront néanmoins la motivation nécessaire, il faudra vraisemblablement attendre qu'une nouvelle génération de chirurgiens apprenne son métier avec de tels instruments, pour que leur distribution se généralise.



## 2. Les matériaux

L'autre «vecteur de futur» tient à la mise au point de matériaux permettant d'améliorer tant l'instrument que son emploi. Quels sont-ils? Principalement la **fibre de carbone**, le **titane** et la **céramique**.

La **fibre de carbone** a l'avantage d'offrir à la fois légèreté, résistance et souplesse. Indéformable, elle est en outre perméable aux rayons X et offre l'absence d'artefacts IRM.

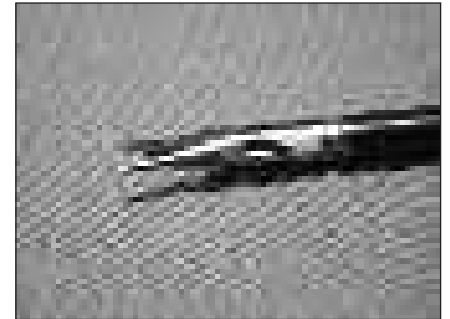
A l'heure actuelle, des plateaux de table d'opération ainsi que des appuie-tête de neurochirurgie sont disponibles dans cette nouvelle fibre. Tel est également le cas des écarteurs de Doyen, nouveaux-venus sur le marché. D'autres développements sont à attendre, car Aesculap a décidé de remplacer, à terme, la quasi-totalité de ses écarteurs en acier par des instruments en carbone. On relèvera à ce sujet qu'au niveau du nettoyage et de la stérilisation, ces modèles se traitent exactement comme leurs homologues en acier.

Le **titane**, pour sa part, est un métal deux fois plus léger que l'acier inox. Il permet donc de réaliser des instruments moins lourds et dotés en outre d'une surface beaucoup plus dure sur laquelle la corrosion n'a pas de prise. De plus, il ne provoque pas de parasites en radiologie ou en IRM.

Ce métal est notamment déjà employé depuis un certain temps pour des implants en orthopédie et en neurochirurgie. On le trouve également dans des instruments de microchirurgie en titane, et il est à prévoir que d'autres utilisations encore seront identifiées prochainement.

Quant à la **céramique**, c'est une matière dure et électriquement isolante. Déjà employée pour des implants (en orthopédie et en ORL par exemple), on la trouve désormais dans des instruments bipolaires d'endoscopie, et cette tendance est appelée à augmenter. Ainsi, dans le cas d'une pince endoscopique bipolaire, la céramique est

utilisée pour isoler les mors l'un de l'autre et permettre ainsi une utilisation bipolaire de la haute-fréquence.



## 3. L'outillage

Le développement de l'outillage permet de produire des instruments à la fois plus précis et plus complexes, et ce plus rapidement et plus économiquement.

Prenons les tours à commande numérique. Ces nouvelles machines informatisées dites à «multi-outils», qui travaillent 18 heures sur 24, sont caractérisées par une grande précision. Capables de produire des pièces allant de quelques millimètres à plusieurs dizaines de centimètres, elles assurent une parfaite reproductibilité des tailles et des dimensions, car dès que la tolérance de fabrication est atteinte, en général en raison de l'usure de l'outil, la machine s'arrête et une alarme avise le spécialiste, qui intervient alors pour corriger. A titre d'exemple, l'illustration ci-dessous montre la programmation d'une machine numérique à multi-outils conçue pour produire un composant d'instrument, en l'occurrence un mors d'instrument endoscopique mesurant quelques millimètres.



#### 4. Les techniques

Les nouvelles techniques opératoires, nous l'avons dit plus haut, sont elles aussi un catalyseur pour le développement pour les instruments.

Ainsi, la **chirurgie bipolaire** (irriguée ou non), qui offre un niveau de sécurité accru et un gain de temps précieux, permet un meilleur effet de coupe et augmente de surcroît la durée de vie de l'instrument. Le tranchant des deux lames des ciseaux est réalisé par le biais d'inserts en céramique qui assurent l'isolation entre les deux.



La **neuro-endoscopie** conduit au développement d'une nouvelle aide opératoire: le **Neuro-Pilot**. Uniquement créé pour la

neuro-endoscopie pure le Neuro-Pilot guide et maintient endoscopes et instruments sur un bras flexible «rigidifiable» et réglable, et se prête notamment à une utilisation intraventriculaire de longue durée.

Premier avantage, l'endoscope et l'instrument sont solidement tenus. Des modifications de position manuelles sont certes possibles, mais une certaine résistance est calculée afin d'éviter tout mouvement intempestif durant l'installation. Après un positionnement correct, seuls de légers ajustements et corrections seront nécessaires. Deuxième avantage majeur: le Neuro-Pilot ne nécessite pas d'outillage supplémentaire pour réaliser des mouvements opératoires fins et précis en trois dimensions.

Ce nouveau système apporte une aide appréciable au chirurgien en sécurisant certains gestes «clés» et permet un allègement de la tension de travail opératoire. Ici se termine ce tour d'horizon du futur proche de l'instrumentation chirurgicale. Certes, d'autres développements que ceux cités sont en cours. Mais une chose est sûre: toutes ces avancées vont dans le sens d'une meilleure chirurgie pour le patient et le chirurgien, et d'un accroissement constant du confort et de la sécurité.



Système chimique de contrôle des charges

## BAG-HeliPac®

Pour stérilisation à la vapeur à 134°C / 18 min.  
avec sécurité de contrôle pour corps creux et objets poreux

### LE SYSTÈME DE CONTRÔLE EST COMPOSÉ DE

- **Corps de contrôle HeliPac®** : convient aux instruments les plus difficiles à préparer (corps creux)
- **Indicateur de l'étanchéité / Test LEAK** : sert à l'autocontrôle et à la sécurité du système
- **Indicateur HeliPac®** : garantit une évaluation sûre par une réaction chimique rouge à vert éprouvée

Informations : 026 672 90 90

[www.almedica.ch](http://www.almedica.ch)

### CONTRÔLE BACT. DE L'HYGIÈNE :

- ▶ **Hygicult®** : Contr. bact. des surfaces
- ▶ **DryCult®** : Contr. bact. de l'eau
- ▶ **Cultura M®** : petit incubateur



## ALMEDICA

SPECIFIC IN MEDICAL DIAGNOSTICS  
ALMEDICA AG, HAUPTSTR. 76, CH-3285 GALMIZ  
TEL +41(0)26 672 90 90 FAX +41(0)26 672 90 99  
OFFICE@ALMEDICA.CH WWW.ALMEDICA.CH