

## La chirurgie après-demain

**Selon Brice Gayet, chirurgien digestif, « les chirurgiens feront de l'endoscopie, comme nous avons fait de la chirurgie ouverte ». Ainsi, deux révolutions, le numérique et la chirurgie par les orifices naturels, changeront la manière d'exercer ce métier, mais les autorités sanitaires tardent à en prendre la mesure.**

Plus que les clips, stents, micro-ondes, cryothérapie – de simples améliorations techniques –, c'est d'abord l'imagerie pré- et postopératoire associée à la robotique qui changera la donne : par exemple, les interventions chirurgicales seront réalisées dans une salle « hybride », dotée de systèmes d'amplification, de simulateurs, de GPS, nantis d'écrans qui la font ressembler à un cockpit d'avion. Le passage à l'imagerie 3D ne va pas sans malaises, voire nausées pour 10 à 15 % des chirurgiens ayant une vision monoculaire prédominante, mais s'avère bénéfique pour le patient (gain de temps, diminution des saignements et des erreurs). Avec une caméra infrarouge, le chirurgien voit les structures anatomiques masquées (voies biliaires) ou la qualité de la vascularisation d'un organe : on parle de « *réalité amplifiée* ». Avec le laser confocal, il voit à l'échelle du micromètre : on parle de biopsies « *optiques* », dont le traitement numérique peut aider l'analyse, typiquement en colorant en rouge le tissu cancéreux ; avec de telles images, obtenues en temps réel et répétées, le chirurgien espère faire l'exérèse de tumeurs, avec des marges saines et sans examen extemporané, « *mieux que l'anatomo-pathologiste* » !

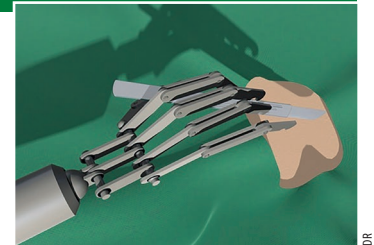
Avec l'imagerie « virtuelle » (pendant l'intervention réelle, l'imagerie du malade est superposée à l'organe à opérer), le chirurgien voit à travers les organes pleins, vérifie l'emplacement des veines et des artères, simule l'intervention. Fort de cette chirurgie « *au brouillon* », les hépatectomies droites ne saignent plus, ce qui a même permis d'en réaliser une en ambulatoire !

### Robotique : jusqu'où aller ?

Les robots – ces machines définies par l'acquisition de données, « *l'intelligence artificielle, ce sont des algorithmes* », donc « *le robot Da Vinci n'en est pas un, c'est seulement un télémanipulateur* » –, peuvent être passifs (GPS pour guider l'opérateur) ou semi-actifs pour effectuer seuls des interventions (forage osseux pour Robodoc, au prix d'une durée opératoire très augmentée ; ou, en laboratoire, pose de prothèse de genou). Selon Brice Gayet (800 hépatectomies par coelioscopie à son actif), l'avenir proche est à la co-manipulation : le robot crée un véritable « *mur virtuel* », empêchant le chirurgien d'intervenir dans les zones signalées comme dangereuses (pour ne pas léser une artère, un nerf, la moelle...), et le fait gagner en dextérité (coudre vers soi, un geste impossible naguère en coelioscopie). Le vrai futur

appartient aux micro-robots intracorporels, aux cathéters actifs dirigés par une manette, aux nano-robots.

De la main robotique rudimentaire en couverture du *New York Times* en 2013 à celle branchée sur les nerfs et munie de capteurs de pression mise au point un an plus tard, s'agit-il de réparer l'homme ou de l'augmenter ? Les questions éthiques abondent. En cas de problème avec un robot actif, qui sera responsable, le créateur de l'algorithme ou le chirurgien qui l'utilise ?



### L'avenir de l'endoscopie souple

Nombre d'interventions digestives sont désormais effectuées par endoscopie. La technique de destruction de la vésicule biliaire, véritable cholécystectomie, par un endoscope souple est déjà accessible, en dehors donc d'une salle d'opérations. Doté de pinces, ou de ciseaux ou de porte-aiguilles, l'endoscope flexible (Titan) permet une chirurgie mini-invasive en passant par les orifices naturels (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery, NOTES*), y compris l'ablation de l'estomac par la bouche ! Ainsi, le chirurgien se fait interventionnel, ou inversement... Désormais, aux États-Unis, il faut avoir validé la formation en endoscopie souple pour pouvoir s'inscrire à une formation de chirurgien général. Mais alors, « *qu'est-ce qu'un chirurgien ?* ». Séparer la chirurgie des autres spécialités se justifie-t-il ?

Le chirurgien sera-t-il toujours un homme qui travaille avec ses mains, alors que les nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives (NBIC) jouent déjà un rôle si important ? Exemples : culture de peau pour remplacer n'importe quel tissu ; ciseaux à ADN (CRISPR-Cas9) pour introduire un gène de résistance au VIH ; Watson, un programme IBM qui lit toute la littérature scientifique et aide à la décision médicale au *Memorial Sloan Kettering Cancer Center*.

À l'ère du *big data* (hélas, avec des algorithmes américains !), ce monde numérique, plus rapide que les décrets et incontrôlable, demandera aux chirurgiens plus de qualités humaines que scientifiques. •

**Christine Maillard, d'après la conférence du Pr Brice Gayet, chirurgien des hôpitaux, Institut mutualiste Montsouris, 23 juin 2016.**