

La chirurgie mini invasive par robot Da Vinci à Nancy

Deuxième révolution après la coelioscopie

Dossier de Presse
27 avril 2005



Après l'invention de la coelioscopie, qui vit l'essor d'une nouvelle chirurgie "sans cicatrice", la chirurgie sous robot consacre une deuxième révolution de cette chirurgie mini-invasive.

Si le chirurgien opère toujours à travers les petits orifices des trocars, le robot l'assiste en contrôlant son mouvement, améliorant sa vision, et lui offrant un confort et une aisance du geste inédite.

Nancy est tout à la fois l'un des premiers CHU à disposer d'un robot Da Vinci depuis 2001, référence en la matière, bénéficiant ainsi d'un recul appréciable. Il est le seul par ailleurs à avoir fait profiter quatre disciplines différentes, qui ont chacune exploré l'intérêt de cette nouvelle voie.

Ce 27 avril, chirurgiens cardio-vasculaires, chirurgiens digestifs, chirurgiens urologues, chirurgiens cancérologues, ainsi que leurs patients vous présentent leur expérience unique.

En urologie

Aux USA, les robots (il en existe près de 280) sont principalement utilisés pour la chirurgie prostatique. Les chirurgiens américains, ayant moins développé la chirurgie coelioscopique que leurs collègues européens, ont pu ainsi passer directement de la chirurgie avec laparotomie à une chirurgie mini invasive.

En Europe, et principalement en France avec les travaux du Pr Jacques Hubert (Nancy) les indications de la chirurgie assistée par robot Da Vinci ont été validées dans différentes interventions de chirurgie urologique.

Il s'agit de :

- Le traitement des rétrécissements de la jonction pyélo-urétérale
- Les néphrectomies (ablation du rein) pour cancers du rein, totales ou partielles
- Les néphrectomies dans le cadre de greffe d'organe chez les donneurs vivants (un parent donne l'un de ses reins à un proche, insuffisant rénal)
- Les cysto prostatectomies chez des patients atteints de troubles neurologiques (il s'agit de dérivation de la vessie et des canaux urétéraux chez des patients fragiles, responsables de troubles urinaires à répétition)
- La chirurgie pelvienne pour prolapsus

Première Européenne

Le 4 mars 2002 Jacques Hubert réalisait pour la première fois en Europe un prélèvement rénal de donneur vivant en coelochirurgie assistée par robot.

La coelochirurgie, chirurgie mini-invasive n'est que très peu appliquée au domaine du prélèvement d'organes. Cependant, son intérêt semble incontestable, permettant notamment de réduire les suites opératoires. Un espoir pour patients en attente de greffe ?

Depuis peu, le Pr Luc Cormier a débuté un programme de prostatectomie radicale sous coelioscopie assistée par robot, comme cela est fait de plus en plus aux USA (10% de toutes les prostatectomies pour cancer).

D'autres équipes européennes utilisent le robot dans des indications urologiques, notamment la Clinique Beaulieu à Genève, et l'Université Libre de Belgique à Bruxelles. Dans la capitale Belge, le Pr Degueudre a développé une expertise en utilisant le robot dans le cadre de la chirurgie gynécologique, notamment le traitement de certaines stérilités (Interventions de reperméabilisation tubaire, qui consistent à rendre fonctionnelles des trompes de Fallope défailantes, après ligature des trompes, grosses extra-utérines...). Ces interventions sont très complexes en chirurgie coelioscopie classique, et rendues beaucoup plus aisées avec l'aide du robot.

Un symposium était récemment organisé à Nancy sur ce thème (Infertilité masculine & féminine: Actualisation bioéthique et multidisciplinaire, Hôtel de la Reine, 2 et 3 avril 2005) par les équipes du CHU et de la Maternité Régionale.



En cardiologie

Dans le domaine cardiologique, les grands espoirs de la chirurgie mini invasive sont de pouvoir opérer à thorax fermé, des pathologies cardiaques telles que les pontages coronaires, ou des pathologies valvulaires (rétrécissements, ou insuffisances).

Le Pr Jean-Pierre Villemot et son équipe ont réalisé en 2001 le premier pontage d'une artère coronaire sans thoracotomie, c'est-à-dire sans ouvrir le thorax, et sans circulation extra corporelle de suppléance. (Cf encadré ci-contre)

Même si en France quelques collègues chirurgiens lui ont emboîté le pas, (HEGP de l'AP-HP, les Hospices Civils de Lyon, l'Institut Mutualiste Montsouris à Paris), l'équipe nancéienne reste leader en France de l'utilisation de la chirurgie assistée dans le domaine cardiologique.

Un développement qui est passé par des phases successives, comme l'explique le Pr Villemot. La phase initiale, dans les années 2002-2003, a permis de valider les premières indications (simple pontage coronaire), de former chirurgiens et infirmières à cette nouvelle pratique chirurgicale. La phase suivante (2004-2005) consistant en une sorte de « confirmation » de l'expérience accumulée, permettant surtout de valider les acquis de la phase initiale, peaufiner la technique et les indications, sans véritable évolution.

En comparaison avec les disciplines urologiques et digestives, où cette phase a permis d'étendre les indications, la chirurgie cardiologique verra une nouvelle phase de progrès avec l'apparition d'un quatrième bras au robot, qui devrait permettre des interventions impossibles jusqu'alors, comme les pontages multiples.

Les chirurgiens cardiaques attendent également avec impatience des capteurs de pression qui donnent à l'opérateur un "retour de force", afin qu'ils aient la sensation de la pression qu'ils donnent à leurs instruments. Une innovation que le constructeur du robot sait possible, mais dont les coûts ne seront raisonnables que s'ils sont répartis sur un parc de machine suffisant. Une innovation liée donc à la phase d'industrialisation de cette technique chirurgicale.

> Premier pontage coronaire sous robot Da Vinci sans CEC

Pour la première fois en France, une équipe chirurgicale vient de ponter une artère interventriculaire antérieure à l'aide d'une artère mammaire interne, sans CEC (circulation extra corporelle) et sans thoracotomie. En clair, l'intervention s'est déroulée de manière entièrement endoscopique. Elle a eu lieu le 22 novembre 2001 chez une femme de 40 ans. Entrée au bloc opératoire à 9 heures, la patiente en est ressortie à 14 heures. L'intervention s'est bien déroulée, et les suites opératoires n'ont posé aucun problème. Il n'y a eu en particulier de douleurs post-opératoires. Actuellement, par rapport à une technique classique, la durée d'intervention est plutôt plus longue, notamment en raison de la mise en place du robot qui est assez complexe. En revanche, la phase post-opératoire devrait être raccourcie. *"Par précaution, nous avons gardé la patiente autant de temps que lors d'une intervention classique"*, soulignait à l'époque le Pr Jean-Pierre Villemot, en prévoyant toutefois une diminution de la durée post-opératoire de 2 à 3 jours au moins.



En chirurgie digestive

Pas question de réaliser des cholécystectomies (l'opération des vésicules biliaires) avec le robot, déclare le Pr Laurent Bresler, car cela n'aurait pas d'intérêt, pour ce geste simple et parfaitement codifié. En revanche, la chirurgie assistée va permettre de repousser les limites de la chirurgie mini-invasive, et de réaliser des interventions moins traumatisantes pour le patient.

Comme dans le cas des autres disciplines, la chirurgie digestive est passée par une phase d'apprentissage, défrichant les indications telles que la cure de hernie hiatale, dans le reflux gastro-oesophagien, ou encore les interventions sur la surrenale. Cette phase a duré environ un an, durant laquelle en dehors du confort opératoire, il n'a pas été démontré de bénéfice important pour le patient par rapport aux interventions coelioscopiques classiques.

A partir de 2004, des interventions telles que la cure de prolapsus totaux du rectum ont été pratiquées avec succès. Dans ces interventions lourdes, la chirurgie mini-invasive a permis de réduire à trois jours les suites opératoires de l'intervention, versus 10 jours en chirurgie laparotomique (NDLR : avec ouverture de la paroi abdominale).

"C'est une chirurgie en pleine expansion, qui programme la mort de la laparotomie dans de nombreuses indications" souligne le Pr Bresler. Des gestes encore plus complexes pourront sans doute être réalisés, lorsque d'autres outils seront disponibles (un quatrième bras, un bistouri ultra sonore)... D'autant que les certitudes tombent avec le temps... Le cancer colo rectal, qu'il n'était pas prudent d'opérer autrement qu'en chirurgie traditionnelle (laparotomie) en raison des risques d'essaimage et de greffe néoplasique sont maintenant opérés essentiellement en chirurgie coelioscopique. Ils pourraient désormais être opérés plus souvent en chirurgie mini invasive avec le robot, au grand bénéfice des suites opératoires moins lourdes.

En Italie, à Grosseto, petite ville entre Rome et Pise, le Dr Guilianotti est un virtuose du robot dans des indications de chirurgie abdominale. Opérant chaque jour avec son Da Vinci depuis plusieurs années, il a acquis une expertise de niveau international qui profitera à l'ensemble de ses confrères. Des interventions telles que des hépatectomies, des duodéno-pancréatectomies céphaliques ou des gastrectomies sont envisageables en chirurgie mini-invasive, grâce au robot.

Une expérience qui montre bien que la voie de développement de la chirurgie mini-invasive passe par l'augmentation du nombre d'intervention, les progrès technologiques de l'instrumentation (système de vision encore plus performant, nouveaux outils...).

Mini invasive : avec ou sans robot ?

L'apport principal de la chirurgie dite coelioscopie que est son caractère mini-invasif. En effet, opérer à travers des trocarts passés par de petits orifices de 8 mm a un intérêt évident pour le patient, qui a été démontré depuis les premières publications sur la chirurgie coelioscopique. Seulement, si ce mode opératoire a un intérêt pour le patient, c'est une chirurgie très inconfortable pour le chirurgien qui doit opérer les bras tendus dans une direction, le regard dans une autre (les moniteurs vidéo de contrôle) en appui dans un troisième axe.

Cette distorsion de l'axe pieds, mains, outre d'être très inconfortable, ne facilite pas les gestes complexes.

Lorsqu'il opère avec le robot, le chirurgien est confortablement installé, assis, en ayant le corps, les mains et le regard dans le même axe. Il peut donc pratiquer tous les gestes de la chirurgie mini-invasive sous coelioscopie plus avec plus de confort, et en pratiquer d'autres jusqu'alors impossibles en coelioscopie.



En cancérologie

Lors de son acquisition, en 2000, le CHU de Nancy a proposé au Centre Alexis Vautrin de bénéficier de plages horaires d'utilisation du robot Da Vinci, dans le cadre de leurs activités. Une opportunité que le Pr François Guillemin a saisie, ainsi que ses collègues les Drs Frédéric Marchal et Jean-Luc Verhaege.

Le robot a principalement été utilisé en chirurgie cancérologique, focalisant les choix d'interventions sur la cancérologie gynécologique. Les premières indications ont porté sur la chirurgie de première intention (c'est-à-dire avant tout autre traitement) puis des interventions après radiothérapie ont été pratiquées avec succès. Ce type de chirurgie est souvent plus difficile, explique le Pr Guillemin, en raison des remaniements fibreux dus à l'effet des rayons sur les tissus.

Les perspectives de développement sont vastes, car le robot offre de réels avantages dans la chirurgie mini-invasive du pelvis. Des interventions très délicates comme les lymphadenectomies (exérèse des ganglions cancéreux ou suspects) des gros vaisseaux du pelvis ont été réalisées. Nancy et Bruxelles (Hôpital Saint-Pierre) ont ainsi confronté leurs travaux et publié la plus grande série mondiale de patientes opérées pour cette pathologie.



Le point de vue des économistes

A l'heure où l'économie est omniprésente dans les discours autour du système de santé, l'utilisation du robot n'échappe pas à la règle. Par son coût d'achat élevé, celui des ses consommables (les outils, pinces, ciseaux...) et la durée de vie très limitée de ceux-ci (une dizaine d'utilisations au plus), l'utilisation du robot ne peut s'inscrire que dans une réflexion globale.

Combien cela coûte ?

Robot : 1,2 Million d'Euros

Salle d'opération dédiée : 220 000 Euros

Maintenance : 150 000 Euros par an

Surcoûts de consommables : 230 000

Euros par an

(Chiffres 2002)

S'il est inconcevable de l'utiliser pour des interventions courantes et simples (l'ablation de la vésicule biliaire par exemple), son usage devrait en tout état de cause pouvoir intégrer des données telles que la diminution de l'hospitalisation ou celle des suites opératoires (quelques jours d'incapacité de travail dans une néphrectomie par robot) alors

que « l'arrêt de travail », basé sur des interventions classiques, reste fixé à deux mois.

En attendant de voir le système Suisse étendu en France le « surcoût » dû à l'utilisation du robot est pris en compte dans le remboursement de l'intervention, les experts des différents instances (Chirurgiens, directeurs d'hôpitaux, gestionnaires des ARH) débattront de ce sujet lors du prochain symposium consacré à la chirurgie robotique à Nancy, le 2 décembre 2005.

En effet, dans le contexte de la tarification à l'activité, les données du programmes hospitalier de recherche clinique que Nancy mène depuis le début de l'utilisation de son robot permettront peut-être d'argumenter en faveur de cette nouvelle chirurgie, dans des cas bien précis. (NDLR : l'établissement étant maintenant rémunéré forfaitairement pour des interventions, le surcoût du robot serait compensé par une durée moindre du séjour, également à la charge de l'hôpital).

La chirurgie à distance

En réalisant la première intervention transatlantique, entre Strasbourg et New-York, le Pr Marescaux a frappé les esprits et stimulé l'imagination de tous ceux qui peuvent trouver intérêt à mettre de la distance entre les mains du chirurgien et le patient lui-même.

Concept totalement impensable sans robot, et bel et bien une réalité... qui suscite quelques axes de recherche tout à fait sérieux.

Les militaires ont été les premiers à s'emparer de cette possibilité, cherchant depuis toujours à intervenir le plus près des combats, sans pour autant mettre ses chirurgiens en danger sous le feu des bombes. L'utilisation de plusieurs robots disposés à différents endroits stratégiques permettant même de ne mobiliser qu'un seul chirurgien...

Les pays à géographie très étendue, comme le Canada, où les distances entre deux grands villes peuvent se compter en milliers de kilomètres développent eux aussi des expérimentations pour valider l'utilisation de la chirurgie assistée par robot à très longue distance, afin d'éviter le déplacement de malades fragiles, notamment quand les conditions météo ne le permettent pas...

Première transatlantique

"La cholécystectomie [ablation de la vésicule biliaire] a été pratiquée sur une femme de soixante-huit ans, hospitalisée au CHU de Strasbourg, par un robot dont les commandes étaient tenues par un chirurgien situé à New York, à quelque 7 500 kilomètres de distance."

Cette opération a été réalisé par l'EITS (European Institut of TeleSurgery) fondé par le professeur Marescaux (qui a piloté le robot chirurgien) en partenariat avec France Télécom et Computer Motion l'entreprise Californienne qui a fourni le robot...

La liaison a été faite sur un circuit ATM garantissant 10 Mbit/s et un délai de transmission de 155 ms maxi, autant dire qu'on ne fera pas ça sur le Net demain !

Dans ce même ordre d'idées, le robot pourrait être une aide précieuse dans les territoires éloignés, comme les Iles Kerguelen, en permettant de soigner les populations locales, en évitant tant la présence sur place d'un chirurgien que le déplacement en urgence d'un chirurgien pour une seule intervention...

Enfin, sans doute la voie d'utilisation du robot à distance la plus avancée est-elle celle du tutoring à distance. Un chirurgien expert dans une intervention, dans une ville donnée, et son confrère installé dans une autre ville, prenant les commandes du robot et lui servant en quelque sorte de « moniteur ». Une procédure, qui permettrait en quelques séances, qu'un chirurgien forme un de ses confrères à distance, sans que ni l'un ni l'autre ne quittent leur bloc opératoire d'origine.

Les perspectives techniques du robot

Lorsqu'on se trouve face au robot, pour la première fois l'effet est plutôt surprenant : le chirurgien, confortablement installé sur sa chaise, a la tête plongée dans une sorte de cockpit. Il opère. A distance, le patient est entouré de deux aides opératoires qui assistent le chirurgien, contrôlant eux aussi leurs gestes sur des écrans vidéos. Ne sont en contact avec le patient que les bras articulés du robot, soigneusement protégés. Ils ont préalablement été installés afin de permettre l'accès des instruments utilisés par le chirurgien : micro pinces, ciseaux, porte-aiguilles...

Comme dans la chirurgie endoscopique, les voies d'abord seront limitées à ces petits orifices réalisés dans les parois (abdominale, thoracique...) pour implanter les trocarts. Le robot est donc constitué de trois éléments principaux : une console de chirurgien avec visionneuse stéréo à affichage tridimensionnel, un statif de chirurgie avec ses bras d'instrumentation et de visualisation, et enfin une colonne d'imagerie et de procédures complémentaires (insufflation, coagulation...). Le chirurgien pilote ses instruments à distance grâce à une sorte de joystick sophistiqué, ses mouvements étant retransmis par l'électronique du système.

Peut-on craindre un robot sans chirurgien, qui opère seul, puisant dans sa mémoire électronique le protocole complet de l'intervention ? Une utopie que ne partage pas le Pr Patrick Boissel, chirurgien digestif, car selon lui il y aura toujours un pilote dans l'avion, même si l'instrumentation électronique a depuis longtemps remplacé le manche à balai.

En revanche il prédit un nouveau saut technologique, lorsque le robot saura communiquer avec les imageurs, qui donneront au chirurgien dans son viseur la représentation de la tumeur qu'il doit extraire, directement depuis la console du scanner ou du pet-scan.

Les nouveaux outils

Fabriqués dans sa première version avec deux bras, une optique 3D de grande qualité, des systèmes sophistiqués de démultiplication des gestes, antivibratoires... le robot Da Vinci attend ses futurs accessoires.

Un quatrième bras équipe désormais les derniers modèles, bras qui peut être utilisé pour manipuler d'autres instruments, tels que bistouri à ultrasons, pinces, clamps...

Ce bras supplémentaire est très utile notamment dans la chirurgie cardiologique, pour développer les indications opératoires telles que les multipontages.



**Activité Chirurgie mini invasive
NOVEMBRE 2001 à FEVRIER 2005
ROBOT DA VINCI**

Secteur d'activité	2001	2002	2003	2004	2005	Total Par spécialité
Urologie	5	36	47	50	12	150
Chirurgie Digestive	7	32	25	27	5	96
Chirurgie Cardiaque et Vasculaire	5	22	20	16	1	64
CAV	0	8	13	10	1	32
Total année pour toutes les spécialités	17	98	105	103	19	332

Glossaire

Chirurgie mini-invasive : intervention chirurgicale pratiquée avec le minimum d'effraction corporelle. En pratique, il s'agit de la chirurgie coelioscopique, pratiquée avec ou sans robot chirurgical.

Cholécystectomie : ablation chirurgicale de la vésicule biliaire.

Circulation extra corporelle, ou CEC. Circulation de suppléance, permettant le maintien d'un flux sanguin dans l'ensemble du corps humain (cerveau, rein... notamment), lors d'une intervention cardiaque qui rend temporairement le cœur incapable d'assurer sa fonction circulatoire.

Coelioscopie : examen visuel direct de la cavité abdominale, au moyen d'un endoscope introduit par de petites incisions. L'examen demande une insufflation de CO2 dans l'abdomen (pneumopéritoine) pour le distendre et permettre le déplacement de l'endoscope. Associée à un geste chirurgical, la coelioscopie prend alors l'appellation de chirurgie coelioscopique. On a ainsi pu parler de « chirurgie par des trous de serrure ».

Duodéno pancréatectomie céphalique : ablation du duodénum et de la tête du pancréas, le plus souvent dans le cadre du traitement d'un cancer.

HEGP : Hôpital Européen Georges Pompidou : un des établissements de l'Assistance Publique, Hôpitaux de Paris.

Hépatectomie : ablation chirurgicale du foie.

Hernie hiatale : issue d'une partie de l'estomac hors de la cavité abdominale à travers l'hiatus oesophagien du diaphragme. (Voir aussi reflux gastro-oesophagien)

Laparotomie : incision chirurgicale de la paroi abdominale et du péritoine.

Laparoscopie : terme équivalent à celui de coelioscopie.

Néphrectomie : ablation du rein.

Lymphadenectomie : ablation des ganglions lymphatiques.

Reflux gastro-oesophagien, ou RGO : remontée de liquide gastrique acide sur la paroi oesophagienne, le plus souvent grâce à l'existence d'une hernie hiatale.

Thoracotomie : ouverture chirurgicale du thorax, pour permettre l'accès au cœur dans le cadre de la chirurgie cardiaque classique.