

Ferrier-Barbut Eléonore

Doctorante en Psychologie
eleonore.ferrier-barbut@isir.upmc.fr

Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

Sorbonne Université

« Quels changements dans l'apprentissage en chirurgie par cœlioscopie avec l'arrivée des assistances robotisées ? »

1. Introduction

Doctorante en psychologie à l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR), mon projet de recherche porte sur l'apprentissage humain en chirurgie par cœlioscopie classique (CCC) et chirurgie par cœlioscopie assistée par robot (CCAR). Il est aujourd'hui inévitable de penser les deux techniques en parallèle : les systèmes d'assistance robotisée à la chirurgie par cœlioscopie se font de plus en plus nombreux dans les blocs opératoires et couvrent un nombre d'interventions toujours plus grand. Mais il n'est pas moins indispensable pour les chirurgiens d'apprendre et de maîtriser la CCC. Cependant, les deux techniques ne mobilisent pas des compétences similaires et donc s'enseignent et s'apprennent de manière différente. L'objectif à long terme du projet est de construire un programme d'apprentissage qui permette l'acquisition de compétences dans chacune des techniques et ce de manière optimisée.

Pour arriver à cet objectif, il faut comprendre pleinement les aspects fondamentaux en clinique autant qu'en préclinique, de l'apprentissage en CCC et CCAR. Cela permettra de mieux saisir les points communs et les divergences entre les deux. Cette tâche est rendue plus complexe par la diversité des formes que peuvent prendre les assistances robotisées à la chirurgie par cœlioscopie d'abord, et par la difficulté de l'apprentissage dans cette discipline ensuite. Les difficultés rencontrées ne sont pas les mêmes dans chacune des deux techniques. En CCC la difficulté est due à sa configuration peu ergonomique, qui contraint à réaliser des gestes éprouvants pour les chirurgiens et en CCAR, dans le cas des robots télé-opérés sur lesquels nous nous focalisons, les difficultés reposent sur l'organisation spatiale du bloc opératoire, la communication verbale autant que visuelle qui sont changées et l'absence de retour haptique dans le cas du da Vinci par exemple.

Notre communication portera sur la manière dont la reconfiguration opérée par les robots chirurgicaux télé-opérés, à l'image du da Vinci, dans le bloc opératoire, bouleverse l'apprentissage en chirurgie par cœlioscopie et force à le repenser. Nous exposerons également les directions de recherche que nous empruntons pour étudier les similarités et les différences entre apprentissage en CCC et en CCAR.

2. Apprentissage en chirurgie et changements dans le bloc opératoire liés aux assistances robotisées télé-opérées

Dans le cas de la chirurgie par cœlioscopie assistée par robot télé-opéré, la répartition dans l'espace n'est plus la même. L'accès, visuel autant que matériel de chacun dans le bloc opératoire est réduit, ou au moins changé. Le chirurgien, qui opère depuis une console ne peut plus échanger si facilement avec les membres de son équipe dans la mesure où il ne les voit plus ni ne les entend plus directement mais par l'intermédiaire d'enceintes à sa disposition de même qu'il s'adresse à eux par l'intermédiaire d'un micro. Ces changements empêchent la pratique de la forme traditionnelle de transmission du savoir en chirurgie qui est celle du compagnonnage. Le compagnonnage repose sur un échange, un partage compris depuis longtemps. Il signifie l'enseignement des gestes chirurgicaux par un mentor chirurgien, qui observe et corrige, écoute et guide l'apprenti interne¹. Le mentor est à côté de l'apprenti, il peut le voir directement, lui parler et reprendre ses gestes ou les effectuer en coopération avec lui si besoin. Cette configuration pour l'apprentissage garantit la sécurité du patient autant que l'accompagnement de l'apprenti.

Elle est pourtant remise en cause par l'arrivée du robot dans le bloc opératoire². Non seulement les gestes de l'interne ne sont plus perçus par le chirurgien et la communication est rendue plus difficile mais en plus, les compétences de l'interne en médecine sont d'autant plus importantes qu'il est désormais le seul médecin à être au chevet de la patiente³. Pourtant, si ses responsabilités sont plus grandes, les gestes qu'il effectue sont eux moins techniques au sens médical du terme puisque le chirurgien contrôle désormais seul l'ensemble des instruments dont il a besoin pour son intervention. Ils sont en revanche plus techniques au sens robotique du terme puisque c'est l'interne qui est chargé de changer d'instrument si besoin et de contrôler que les bras du robot sont correctement positionnés.

Cette reconfiguration des rôles et des espaces du chirurgien et de ses assistants pendant l'intervention encourage l'instauration de méthodes de communication pilote/copilote dans le bloc opératoire. Aussi, les chirurgiens doivent maîtriser à la fois le système robotisé, et le mode de communication spécifique à celui-ci avec le reste de leur équipe. Un espace et un temps doivent être trouvés pour l'apprentissage et l'établissement de ces méthodes qui n'avaient pas leur place avant l'arrivée des robots télé-opérés.

Par ailleurs, de la CCC à la CCAR, la forme et le fond de l'apprentissage sont changés, ce qui peut engendrer un impact voire une dégradation de l'apprentissage lors du passage de l'une à l'autre.

¹ Healy, N. A., Cantillon, P., Malone, C., & Kerin, M. J. (2012). Role models and mentors in surgery. *The American Journal of Surgery*, 204(2), 256-261.

² Rashid, H. H., Leung, Y. Y. M., Rashid, M. J., Oleyourryk, G., Valvo, J. R., & Eichel, L. (2006). Robotic surgical education: a systematic approach to training urology residents to perform robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Urology*, 68(1), 75-79.

³ Patel, H. R., Linares, A., & Joseph, J. V. (2009). Robotic and laparoscopic surgery: cost and training. *Surgical oncology*, 18(3), 242-246.

3. Répercussions sur les compétences en chirurgie par cœlioscopie classique

En effet, l'apprentissage en CCAR n'est pas forcément sans conséquences sur la maîtrise et la pratique de la chirurgie par cœlioscopie sans assistance robotisée. Si les deux techniques consistent à effectuer la même chose, c'est-à-dire de la chirurgie par cœlioscopie, il n'en demeure pas moins que les compétences cognitives et motrices qu'elles mobilisent sont très différentes. Dans le cas des robots télé-opérés la configuration et donc les gestes réalisés ne sont plus les mêmes. Une étude de Blavier *et al.* présente des résultats qui démontrent l'absence d'un déversement de compétences de CCAR vers CCC, et même une légère détérioration des résultats lors du passage de la première technique à la seconde, par rapport à la constance en CCC⁴.

Dans le cadre de nos recherches, nous avons effectué une première expérience portant sur le déversement des compétences attentionnelles, la capacité à focaliser son attention, de la chirurgie par cœlioscopie assistée robot à la chirurgie par cœlioscopie classique. Nous avons étudié le cas des deux principales formes d'assistances robotisées : la co-manipulation et la télé-manipulation, pour observer la proportion de l'impact de la forme de l'interface du robot plutôt que du système robotisé en général. Les résultats, avec une petite taille d'effet due au faible nombre de participants, vont dans le sens de la démonstration d'un plus fort développement de compétences attentionnelles en chirurgie par cœlioscopie classique pour les participants ayant effectué une séance d'apprentissage en chirurgie par cœlioscopie assistée par robot co-manipulé par rapport à ceux ayant effectué une séance d'apprentissage sur robot télé-manipulé.

4. Enjeux et perspectives

Les assistances robotisées dont la configuration est plus ergonomique viennent améliorer le bien-être du chirurgien et présentent des intérêts pour les patients puisque la chirurgie devient moins invasive. Leur place dans le bloc opératoire n'est donc pas à remettre en cause, mais elle doit être accompagnée d'une réflexion sur les changements qu'elle induit, en termes de transmission du savoir, communication, compétences... L'enjeu de nos recherches, nous l'avons dit, est de comprendre comment réconcilier au mieux apprentissage en chirurgie par cœlioscopie classique et assistée par robot. Cela passe par la compréhension des aspects essentiels de chaque méthode, avec pour but que les bénéfices des assistances robotisées ne soient pas au détriment de l'apprentissage et de la pratique en classique.

⁴ Blavier, A., Gaudissart, Q., Cadière, G. B., & Nyssen, A. S. (2007). Comparison of learning curves and skill transfer between classical and robotic laparoscopy according to the viewing conditions: implications for training. *The American journal of surgery*, 194(1), 115-121.