
Sujet de thèse - campagne 2018

Laboratoire : ISIR – LIP6

Etablissement de rattachement : Sorbonne Université

Titre de la thèse :
Assistance à l'apprentissage en chirurgie robotisée

Directeur de thèse : Marie-Aude Vitrani et Vanda Luengo

Mail de contact : marie-aude.vitrani@sorbonne-universite.fr
vanda.luengo@sorbonne-universite.fr

Codirection éventuelle :

Collaborations dans le cadre de la thèse : APHP Pitié Salpêtrière, Service de chirurgie et oncologie gynécologique et mammaire, Geoffroy Canlorbe (MCUPH) et Institut Mutualiste Montsouris, Brice Gayet (PUPH)

Rattachement à un programme : Projet intégré Cockpit Chirurgical du Labex CAMI

Cotutelle envisagée :

Si oui avec quelle université & quel laboratoire :

Le sujet peut-il être publié sur le site web de l'ED SMAER : oui

Résumé du sujet :

L'objectif de la thèse est d'analyser les performances gestuelles et l'apprentissage des gestes dans le cadre de la chirurgie laparoscopique robotisée. Il s'agira de définir les protocoles expérimentaux et les observables pertinents (traces multimodales, eye tracking, motion capture, enquêtes qualitatives, etc.). Il faudra évaluer la transférabilité des situations avec assistance vers les situations sans assistance. En particulier, les compétences techniques acquises avec une assistance sont-elles bien mobilisables par le chirurgien lorsqu'il pratique sans l'assistance ?

ED SMAER (ED391)

Tour 45-46 Bureau 205- case courrier 270- 4, place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05

☎: 01 44 27 40 71

charlotte.vallin@sorbonne-universite.fr

Sujet développé

(à présenter en 2 ou 3 pages maximum, en précisant notamment le contexte, les objectifs, les résultats attendus)

Contexte

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un projet intégré du Labex CAMI porté par l'ISIR : le « cockpit chirurgical », c'est-à-dire un environnement technologique qui permet l'augmentation des performances gestuelles tout en diminuant la charge cognitive et physique du chirurgien au cours d'une intervention en laparoscopie (chirurgie mini-invasive).

Au bloc opératoire, l'installation des différents dispositifs ainsi que les contraintes liées au positionnement des instruments impactent considérablement les gestes du chirurgien : 1. La posture du chirurgien est inconfortable et conduit à de la fatigue posturale ; 2. L'espace visuel (écran) et l'espace de manipulation (instruments) sont disjoints rendant la coordination main-œil difficile ; 3. L'insertion des instruments à travers les trocars limitent considérablement la transmission des mouvements et des efforts (phénomène de bras de levier). Tous ces facteurs compliquent la réalisation des gestes et la perception des efforts. De ce fait, la charge cognitive et physique est augmentée. Le résultat est que la chirurgie laparoscopique est sous utilisée dans la pratique clinique malgré ses indéniables avantages médicaux par rapport à la chirurgie ouverte.

L'objectif global du cockpit est d'optimiser l'ensemble des interfaces et des interactions humain-machine impliquées dans la production de gestes chirurgicaux. En particulier, l'utilisation de robots-collaboratifs porte-instruments permettent d'assister le chirurgien (maintien des instruments dans une position donnée, filtrage des tremblements, guides vers une cible, zone libre ou interdite...)

Objectifs

Une particularité des robots d'assistance du cockpit chirurgical est qu'ils peuvent assister le chirurgien expert dans la réalisation d'un geste complexe mais aussi le chirurgien novice dans la phase d'apprentissage de la laparoscopie. L'objectif de la thèse est d'analyser les performances gestuelles et l'apprentissage des gestes en définissant les protocoles expérimentaux et les observables pertinents (traces multimodales, eye tracking, motion capture, enquêtes qualitatives, etc.). Il faudra évaluer la transférabilité des situations avec assistance vers les situations sans assistance. En particulier, les compétences techniques acquises avec une assistance sont-elles bien mobilisables par le chirurgien lorsqu'il pratique sans l'assistance ?

Ce sujet est original en soi car comme l'explique l'article [5], peu d'études portent spécifiquement sur la comparaison de la courbe d'apprentissage en chirurgie par cœlioscopie classique et chirurgie par cœlioscopie assistée par robot. Les rares travaux portent sur l'utilisation du robot Da Vinci [6] qui est un robot de télé-opération et non un robot collaboratif. Cependant plusieurs études [6-9] soulignent l'urgence et l'importance de l'adoption d'un protocole d'apprentissage en chirurgie par cœlioscopie classique et assistée par robot.

Calendrier prévisionnel

- année 1 : travail bibliographique sur les environnements technologiques pour l'apprentissage humain, familiarisation avec l'environnement expérimental et les méthodes de traitement des données,
- année 2 : formalisation des hypothèses et construction du protocole expérimental, mise en situation dans le cockpit chirurgical, acquisition et traitement des données
- année 3 : interprétation des résultats, rédaction de la thèse.

Collaborations

Pour les aspects cliniques, la personne recrutée pourra s'appuyer sur le MCUPH Geoffroy Canlorbe du service de chirurgie gynécologique de l'Hôpital de la Pitié Salpêtrière et sur le PUPH Brice Gayet de l'Institut Montsouris.

1. M.C. Vassiliou, L.S. Feldman, C.G. Andrew, S. Bergman, K. Leffondr'e, D. Stanbridge et G.M. Fried : A global assessment tool for evaluation of intraoperative laparoscopic skills. *The American Journal of Surgery*, 190(1):107-113, 2005
2. Finkelstein, J., Eckersberger, E., Sadri, H., Taneja, S. S., Lepor, H., & Djavan, B. (2010). Open versus laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic prostatectomy: the European and US experience. *Reviews in urology*, 12(1), 35
3. Blavier, A., Gaudissart, Q., Cadiere, G. B., & Nyssen, A. S. (2007). Perceptual and instrumental impacts of robotic laparoscopy on surgical performance. *Surgical endoscopy*, 21(10), 1875-1882.
4. Prasad, S. M., Maniar, H. S., Soper, N. J., Damiano, R. J., & Klingensmith, M. E. (2002). The effect of robotic assistance on learning curves for basic laparoscopic skills. *The American journal of surgery*, 183(6), 702-707.
5. Hubens, G., Coveliers, H., Balliu, L., Ruppert, M., & Vaneerdeweg, W. (2003). A performance study comparing manual and robotically assisted laparoscopic surgery using the da Vinci system. *Surgical Endoscopy and other interventional techniques*, 17(10), 1595-1599.
6. Patel, H. R., Linares, A., & Joseph, J. V. (2009). Robotic and laparoscopic surgery: cost and training. *Surgical oncology*, 18(3), 242-246.
7. Lee, J. Y., Mucksavage, P., Sundaram, C. P., & McDougall, E. M. (2011). Best practices for robotic surgery training and credentialing. *The Journal of urology*, 185(4), 1191-1197.
8. Foell, K., Finelli, A., Yasufuku, K., Bernardini, M. Q., Waddell, T. K., Pace, K. T., ... & Lee, J. Y. (2013). Robotic surgery basic skills training: Evaluation of a pilot multidisciplinary simulation-based curriculum. *Canadian Urological Association Journal*, 7(11-12), 430.
9. Hance, J., Aggarwal, R., Undre, S., & Darzi, A. (2005). Skills training in telerobotic surgery. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 1(2), 7-12.
10. Narazaki, K., Oleynikov, D., & Stergiou, N. (2006). Robotic surgery training and performance. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 20(1), 96-103.