



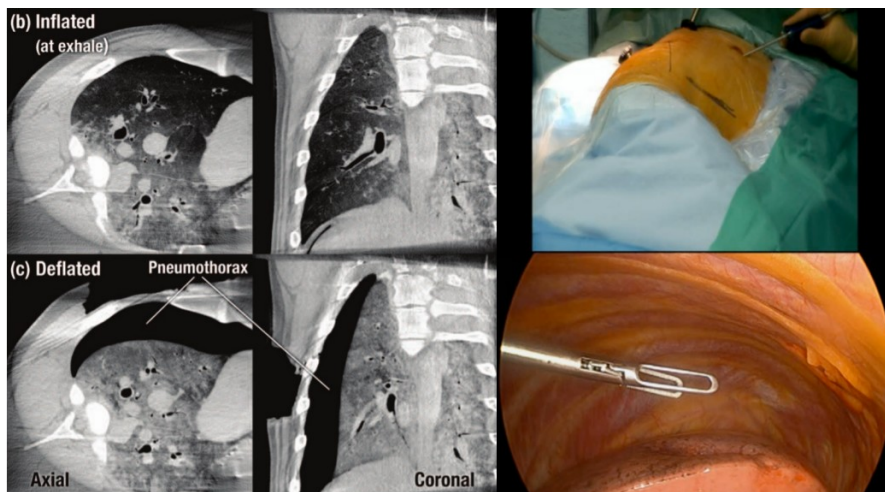
Images et modèles pour le guidage d'intervention par vidéo-thoroscopie

Ce sujet concerne la localisation per-opératoire des nodules pulmonaires dans le cadre du dépistage du cancer broncho-pulmonaire. L'histologie des nodules pulmonaires se fait actuellement en vidéothoroscopie (VATS) (par 3 incisions thoraciques) guidée par la vidéo. Le geste est, dans un premier temps, planifié sur une image préopératoire scanner X (identification des nodules et élaboration de la stratégie de l'intervention).

Un des problèmes majeurs de cette approche est que, lors du temps chirurgical, le poumon porteur du nodule est non ventilé et que des orifices sont réalisés dans la paroi thoracique pour insérer les instruments chirurgicaux. En conséquence, il va se créer un pneumothorax : l'apparition d'air entre le poumon et la paroi thoracique. La morphologie et la densité du poumon s'en trouvent donc fondamentalement changées. Les images en Cone Beam Computed Tomography (CBCT) du poumon obtenues en conditions per-opératoires sont donc très différentes de celles du scanner préopératoire. Ainsi, il peut être difficile de localiser le nodule à biopsier sur une image CBCT acquise en conditions per-opératoires (le nodule n'est pas forcément visible).

Le but du travail de Thèse est d'élaborer un système d'assistance par l'image qui permettra de compléter en temps réel le guidage à l'aide d'images CBCT et ainsi de localiser les nodules après affaissement. Un des points clés de cette Thèse sera d'intégrer la modification morphologique due au pneumothorax dans la solution de guidage

L'idée générale de notre approche sera de coupler et d'intégrer un modèle biomécanique du poumon à la chaîne de traitements d'images nécessaire au guidage. Ce modèle, établi à partir des images préopératoires scanner X, sera actualisé durant l'intervention à partir des informations issues du CBCT. Le rôle de ce modèle sera double, d'une part, il permettra de prédire les changements en densité et homogénéité du parenchyme pulmonaire afin d'améliorer la détection des nodules sur les images CBCT durant l'intervention et, d'autre part, il sera un bon indicateur de l'évolution des tissus pulmonaires afin d'améliorer le guidage.



Affaissement du poumon [Uneri 2013]

Intervention par vidéo-thoroscopie [Rouzé 2014]

Mots clés méthodologiques :

traitements d'images (segmentation, rehaussement) ; modèle biomécanique (éléments finis) ; recalage 3D ; fusion et visualisation d'information ; réalité augmentée.

Contexte de la Thèse :

Ce sujet de thèse est une collaboration soutenue par le Laboratoire d'Excellence CAMI entre le LTSI (traitement d'images appliquées à l'assistance chirurgicale.), Université de Rennes 1 et l'équipe GMCAO de TIMC-IMAG (Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur), Université de Grenoble-Alpes. La Thèse se déroulera donc physiquement sur le site de Rennes et sur le site de Grenoble (par exemple, début et fin de thèse sur le site de Rennes et milieu de la thèse sur le site de Grenoble).

Cette Thèse se déroulera en parallèle à la Thèse de Sciences d'un interne en Chirurgie thoracique.

Profil souhaité :

- Master 2 ou diplôme d'ingénieur
- Spécialisation en traitement d'images ou en ingénierie biomédicale
- Connaissances en recalage et traitements d'images
- Des connaissances en développement informatique (C++, itk, vtk ,...) sont les bienvenues.
- Des connaissances en modélisation par éléments finis sont également les bienvenues.

Démarrage de la thèse : septembre 2016.

Directeurs de Thèses et encadrants :

Jean-Louis Dillenseger, LTSI, MCF-HdR - jean-louis.dillenseger@univ-rennes1.fr

Yohan Payan, TIMC, Directeur de recherche CNRS - yohan.payan@imag.fr

Matthieu Chabanas TIMC, MCF - Matthieu.Chabanas@imag.fr

Simon Rouzé, LTSI et CHU rennes, Interne en Chirurgie thoracique - simon.rouze@chu-rennes.fr

Contact :

Jean-Louis Dillenseger, LTSI, MCF-HdR - jean-louis.dillenseger@univ-rennes1.fr