

RECALAGE ET SEGMENTATION D'IMAGES SCANOGRAPHIQUES 3D: APPLICATION A LA REPRÉSENTATION DU HAUT APPAREIL URINAIRE AVANT COELIOCHIRURGIE

E Kerrien , MO Berger, J. Hubert, A. Blum - Nancy – France

Objectifs

Pour pouvoir anticiper les difficultés opératoires au cours d'une intervention coelioscopique, le chirurgien urologue a besoin de pouvoir étudier avant l'intervention les images anatomiques les plus fiables possibles et faciles à interpréter ; les reconstructions tridimensionnelles actuelles obtenues au scanner ne permettent pas une visualisation simultanée des artères, veines et voie excrétrice : une simple fusion n'est en effet pas possible compte tenu des mouvements du rein avec la respiration. Cette étude vise à développer des algorithmes permettant cette représentation volumique la plus proche de la réalité chirurgicale.

Matériels et méthodes

Les données se présentent sous la forme d'un ensemble de trois acquisitions obtenues sur un scanner volumique à 16 canaux de détection, après injection de PCI : artérielle, veineuse et tardive (urétérale). Le délai séparant chaque phase ne permet la totalité des acquisitions en une seule apnée. Les volumes sont dans un premier temps recalés deux à deux par un algorithme de recalage non-rigide en 3 dimensions optimisant un score de corrélation locale. Des opérations d'analyse d'image simples (seuillage, analyse en connexité, masquage) permettent d'extraire successivement la surface des structures d'intérêt dans les volumes originaux ou combinés (minimum entre deux volumes) : os, uretères, artères puis veines et reins. Un recalage affine, localisé sur le rein d'intérêt et basé sur un score de corrélation, vient parfaire l'alignement des structures.

Résultats

Les structures, après colorisation individuelle, sont exprimées dans le format VRML. Ce volume peut être visualisé en temps réel sur un PC moyenne gamme et être transféré par réseau. Quatre patients ont été à ce jour analysés, et les données comparées à des images per-opératoires obtenues en coeliochirurgie, ainsi qu'à des images en rendu volumique obtenues indépendamment pour chaque volume. La visualisation simultanée des 3 temps d'acquisition permet ainsi une présentation anatomique proche de la réalité lorsqu'on la compare aux images endoscopiques. Une amélioration doit cependant être apportée dans le rendu des petites structures vasculaires (1 à 2 mm de diamètre).

Conclusion

L'utilisation des données haute résolution du scanner volumique permet une représentation 3D de qualité, mais jusqu'ici sans visualisation simultanée des structures artérielles, veineuses et urétérales qui sont rehaussées à différents temps de l'acquisition scanographique. Les nouveaux algorithmes appliqués à l'exploration du rein simulent de façon plus réaliste la vue chirurgicale coelioscopique et apportent ainsi au chirurgien un nouveau moyen de préparer son intervention.