

Tutorat n°4 : Epreuve UE7

Tutorat 2012-2013 : 1 Texte – 40 MIN – Code épreuve : 0007



Texte de 688 mots à résumer entre 62 à 76 mots

Abréviations autorisées :

- INRIA (institut national de recherche en informatique et en automatique)
- FDA (food and drug administration)
- IHU (institut hospitalo-universitaire) et CHU
- IRCAD (institut de recherche contre les cancers digestifs)

Des avatars au chevet des patients.

Optimiser la pose d'un pacemaker en réalisant d'abord l'intervention sur un coeur virtuel, exacte réplique de celui du patient. Enlever une tumeur hépatique par chirurgie robotisée, guidée par un système de réalité augmentée, qui rend le foie transparent et permet de visualiser les vaisseaux situés sous cet organe. Modéliser la croissance de cellules tumorales chez un malade pour prédire plus finement l'évolution de son cancer...

Longtemps héros de science-fiction, le patient numérique devient une réalité, comme en témoignent de nombreux programmes présentés en démonstration mercredi 21 novembre, à Strasbourg, lors d'une rencontre entre l'Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique) et l'industrie, sur le thème de la simulation numérique pour la santé.

Ces innovations promettent des mutations dans la pratique de la médecine, de la chirurgie et de la recherche - pour la conception de médicaments par exemple. Même la formation des professionnels de santé bascule vers le numérique, avec le développement de mannequins bardés d'électronique et de logiciels de jeux sérieux (*serious games*). Ces outils permettent, en toute sécurité et avec un grand réalisme, d'apprendre à maîtriser des gestes techniques, à bien réagir à des scénarios d'urgence et à travailler en équipe... Avec une nouvelle philosophie : *"Jamais la première fois sur le patient"*, insiste le professeur Jean-Claude Granry (CHU d'Angers), rapporteur pour la Haute Autorité de santé sur ce sujet.

"La simulation et la modélisation sont maintenant partout en médecine, confirme Nicholas Ayache, directeur de recherche à l'Inria. Au départ, cela a consisté à naviguer dans des organes figés, rigides. Depuis quelques années, on modélise non seulement la géométrie d'un organe mais aussi ses caractéristiques physiques, biologiques et même physiologiques. Et le travail se fait à toutes les échelles, du micro au macroscopique, ce qui permet de décrire le vivant dans toute sa complexité."

OPTIMISER LA POSE DE PACEMAKERS

De plus, ces organes numériques (coeur, poumons, cerveau...) ne sont plus seulement génériques, mais personnalisables pour répondre à la situation clinique de patients donnés.

Depuis une dizaine d'années, plusieurs équipes de l'Inria planchent ainsi sur des programmes de modélisation cardiaque. Ainsi du projet MACS, qui reproduit l'activité électromécanique du coeur. Devant un écran où défilent de belles images en 3D d'un coeur, dont les cavités se contractent et changent de couleur au rythme de sa dépolarisation électrique, Dominique Chapelle (Saclay) explique les futures applications : *"Actuellement, les stimulateurs cardiaques sont inefficaces dans 30 % des cas. Ce coeur personnalisé vise à optimiser la pose de pacemakers en déterminant les meilleurs emplacements pour poser les électrodes"*, souligne-t-il, en précisant que la prédictibilité du modèle a été vérifiée - rétrospectivement - chez trois patients.

A quelques pas de là, une autre équipe de l'Inria présente un projet complémentaire de cathétérisation cardiaque numérique. *"L'objectif est de mieux préparer ces interventions, en répétant virtuellement les gestes de cathétérisation [une sonde est introduite par l'artère fémorale puis poussée jusqu'au coeur] et en étudiant ses effets sur le coeur"*, détaille le démonstrateur. Ces pompes cardiaques numériques seront adaptées à chaque patient, avec ses données d'imagerie - en IRM principalement - et de pression cardiaque.

"PETITE RÉVOLUTION"

Pour l'heure, la plupart des programmes sont encore dans les laboratoires, mais certains sont déjà accessibles. Ainsi, indique Nicholas Ayache, une start-up californienne, Heartflow, vient d'obtenir l'agrément de la Food and Drug Administration pour un système qui calcule la pression dans les artères coronaires - les vaisseaux nourriciers du coeur - de façon totalement atraumatique à partir de l'imagerie cardiaque et de la tension artérielle. *"C'est une petite révolution"*, estime le chercheur.

A l'Institut hospitalo-universitaire (IHU) de Strasbourg, ces technologies du futur se conjuguent déjà au présent dans les blocs opératoires. Pour la première fois, l'équipe de Jacques Marescaux, directeur général de l'IHU et président de l'Ircad (Institut de recherche contre les cancers digestifs), a pratiqué cet été une intervention de cyberchirurgie avec un robot guidé par réalité augmentée. Les images en 3D du foie de la patiente, acquises avant l'intervention, ont été fusionnées en temps réel avec les images fournies par la caméra pendant l'opération. La tumeur hépatique a été retirée avec succès.