

## Simulation physique de comportements

7 Novembre 2011

Faculté de Médecine (salle 128), 91 boulevard de l'Hôpital, 75013 PARIS

La simulation physique est essentielle et le couplage simulation numérique / simulation physique un verrou scientifique pour l'apprentissage et l'assistance aux gestes. Suite aux journées thématiques « Modélisation et simulation d'organes » en 2008 et 2009 qui ont plutôt traité des aspects simulation numérique et des interactions haptique/numérique, nous souhaitons porter notre attention sur la simulation de comportement.

Le but de cette journée, intitulée «Simulation physique de comportements», est de mettre en évidence le développement de modèles physiques pour l'apprentissage de gestes et pour l'interaction praticien/environnement/patient.

Le déroulement de cette journée s'articulera, comme à l'accoutumée, en deux parties :

- Le matin : les exposés présenteront l'enjeu au niveau médical du développement de systèmes ou modèles physiques dédiés à l'apprentissage ou à l'assistance des praticiens.
- L'après-midi : les exposés proposeront une approche pour l'identification des besoins des praticiens ainsi que des solutions pour l'élaboration de simulateurs dédiés aux gestes médicaux.

---

### Programme

#### **Matin**

#### **Comportement mécanique des endoscopes : besoin d'une évolution de la technologie**

Mathieu PIOCHE, Thierry Ponchon  
CHU Lyon

L'endoscopie digestive consiste à explorer par les orifices naturels l'ensemble du tube digestif, à savoir l'oesophage, l'estomac, l'intestin grêle et le colon. L'endoscopie digestive comporte également l'exploration des voies biliaires et des voies pancréatiques. Pour cela nous utilisons un endoscope qui est en fait un conduit souple muni de béquillage, d'un système d'éclairage et d'un système de capture d'images. Cet endoscope comporte également un canal opérateur pour permettre des gestes essentiellement thérapeutiques. La problématique est la suivante : l'imagerie a considérablement évolué et nous disposons actuellement d'un excellent matériel comportant haute définition, voire des colorations électroniques. En revanche, la partie mécanique des endoscopes est restée quasiment la même qu'il y a une quarantaine d'années. Il y a eu en quelque sorte une adaptation des médecins qui sont relativement satisfaits. Mais cependant l'endoscope peut être comparé à un bras articulé à l'extrémité duquel se trouve un oeil. Ce qui est un peu limite pour faire des procédures complexes. Nous aurions besoin de 2 bras ou nous aurions besoin d'un bras mais avec des mouvements plus précis et plus amples. Globalement si il est certain que l'imagerie a considérablement évolué, on n'a pas l'impression que la partie mécanique des endoscopes ait suivi l'évolution de la technologie. Il n'y a jamais eu de remise en question du couple endoscopiste-endoscope à ce sujet. L'endoscopiste s'est conformé mais pas l'endoscope.

## **Ponction échoguidée : besoin de matériaux fantômes pour l'apprentissage de la technique**

Toufek BERREMILI

*CH Annecy*

La prise en charge des patients hospitalisés est de plus en plus technique. Par ailleurs cette technicité tend à se démocratiser avec un accès de plus en plus facilité à l'échographie. Cette démocratisation élargit de fait le champ d'application de cette pratique échographique.

L'échographie a trouvé un terrain de choix : l'accès aux abords vasculaires. Autrefois l'abord vasculaire, tant veineux qu'artériel, était réalisé à l'aveugle mais désormais les exigences qualitatives de sécurisation des gestions de ponction artérielle ou veineuse profonde font que l'échographe est l'outil de choix.

Malheureusement peu de praticiens sont rompus à la fois aux techniques échographiques et aux techniques de ponction. C'est pour cela qu'un dispositif simulant un vaisseau et éventuellement des zones à ne pas ponctionner permettrait un apprentissage facilité combinant techniques échographiques et de ponction tout en sécurisant le praticien ainsi que le patient avant les premières ponctions in vivo. Déjà aux Etats Unis, il est fait l'obligation de réaliser certaines ponctions sous contrôle échographique dans le but de sécuriser le geste.

Le champ d'application est divers :

- ponction artérielle : cathétérisation en service de réanimation ; abord artériel pour acte d'angioplastie ; pose de canule pour CEC urgente à cœur arrêté ou et absence de pouls.....
- Ponction veineuse : abord de fistule compliquée en dialyse ; pose de voie veineuse centrale...

## **Formation initiale des kinésithérapeutes : Analyse des besoins en simulateurs**

Jacques Vaillant (Kinésithérapeute, PhD), Tristan Livain (Kinésithérapeute, MSc), Jean-Claude Jeulin\* (Kinésithérapeute, PhD sdt)

*Ecole de kinésithérapie du CHU de Grenoble, \*RB74*

La formation des kinésithérapeutes vise à donner aux futurs praticiens des compétences conceptuelles, méthodologiques et procédurales liées à l'évaluation et à la thérapeutique des troubles du mouvement (au sens large) chez l'humain. Les champs d'exercices de la profession peuvent être au nombre de cinq : musculo-squelettique, neuro-musculaire, cardio-respiratoire et interne, tégumentaire et psycho-corporel.

La formation alterne des temps académiques (en institut de formation) et appliqués (notamment, en stage clinique). Les besoins en simulateurs concernent, d'une part, les aspects processuels du raisonnement clinique, et d'autre part, les pratiques instrumentales et gestuelles. En effet, les modes actuels d'apprentissage, avec un alter-égo étudiant en formation, par essence sain, ou avec le patient limitent les stratégies pédagogiques. Ainsi, l'apprenant se trouve successivement confronté à une pratique sur sujet sain, qu'il transpose en situation réelle avec un patient, voire qu'il apprend directement avec le patient. Compte-tenu des impératifs de sécurité et de qualité des soins, ce mode d'apprentissage donne à l'erreur un statut d'interdit.

Les besoins principaux au niveau de la stimulation physique concernent l'évaluation (auscultation, palpation, recherche de mobilité...) et la thérapeutique (mobilisations segmentaires, techniques manuelles, ...). L'apport de système de simulation avec retour de force ou retour d'image serait un plus dans l'apprentissage.

## **Après-midi**

### **Identification et validation des besoins du praticien hospitalier grâce à l'utilisation de nouvelles technologies de réalité virtuelle avec manipulation de bras haptique en environnement 3D et moyens de prototypages rapides**

Guillaume THOMANN

*Laboratoire G-SCOP*

Notre expertise se situe dans l'identification et la validation plus précise des besoins du praticien hospitalier. Nous tentons d'accompagner l'utilisateur dans des démarches de co-conception de son nouvel instrument chirurgical avec l'équipe d'ingénierie, en nous intéressant également à une éventuelle remise en cause de la pratique actuelle du praticien, pour plus d'efficacité en bloc opératoire. \*Les utilisations de nouvelles technologies de réalité virtuelle avec manipulation de bras haptique en environnement 3D peuvent être envisageables si nécessaire, pour une étude préliminaire détaillée. Des moyens de prototypages rapides (imprimante 3D et strato-conception) sont aussi utilisés pour prédéfinir plus concrètement et de manière itérative le produit à concevoir. On illustrera notre texte par des photos concrétisant l'utilisation de notre environnement immersif.

### **Simulation médicale : gadget ou outil pédagogique indispensable ?**

Dominique TRUCHOT-CARDOT

*Laerdal Medical*

En 2000, selon le rapport « To Err is Human » de l'Institute of Medicine (IOM), aux USA, 98000 personnes meurent chaque année à l'hôpital à cause d'erreurs médicales. Toujours selon ce rapport, « les organismes de santé doivent élaborer des programmes de formation en équipe à destination du personnel soignant dans les secteurs les plus critiques... à l'aide de méthodes éprouvées, comme les techniques de gestion des ressources humaines employées dans l'aviation, y compris la simulation ». Qu'en est-il une décennie plus tard ?

### **Un instrument chirurgical robotisé tenu en main : une réponse aux besoins du praticien lors d'interventions en prostatectomie radicale sous cœlioscopie**

Rémi ROSSET-LANCHET, Jeremy OLLAGNIER, Pascal BARRIER, Max GIORDANO\*, Christine BARTHOD\*

*Dextérité Surgical, \*laboratoire SYMME Univ Savoie*

La cœliochirurgie est une technique dite « mini invasive » où seulement des petites incisions sont pratiquées afin d'y introduire des instruments ainsi qu'une caméra permettant de guider le geste chirurgical. La limitation de mouvement du à l'absence d'articulation distale de l'instrument, et l'inconfort postural du praticien sont quelques-unes des raisons pour lesquelles les opérations sous laparoscopies sont de véritables épreuves. Dextérité Surgical a conçu et réalisé en partenariat avec des chirurgiens et le laboratoire de recherche SYMME d'Annecy le Vieux un instrument articulé motorisé à degrés de liberté multiples permettant de rendre une mobilité intracorporelle au chirurgien tout en améliorant le confort à l'utilisation.