

Première sur patient : Le futur du bloc opératoire : des robots compacts augmentés par l'IA : TAVIPILOT

First in Human: The Future of the Operating Room: Compact Robots Enhanced by AI : TAVIPILOT

Pierre BERTHET-RAYNE

Résumé

La cardiologie interventionnelle connaît aujourd'hui une transformation majeure avec l'intégration de l'intelligence artificielle et de la robotique. Alors que le nombre de procédures structurales augmente rapidement, le nombre de médecins très expérimentés reste limité. Dans ce contexte, ces technologies offrent une opportunité importante pour faciliter l'apprentissage des gestes complexes, améliorer leur reproductibilité et élargir l'accès aux soins.

Nous avons développé TAVIPILOT, un logiciel de réalité augmentée qui agit comme un véritable GPS intra-opératoire pour le remplacement valvulaire aortique transcathéter : TAVI. Le logiciel analyse la fluoroscopie en temps réel, détecte automatiquement les structures anatomiques et suit les mouvements respiratoires et cardiaques afin d'afficher l'anatomie du patient directement sur l'image. Il fournit également une mesure précise de la profondeur d'implantation de la prothèse pour aider le médecin à positionner la valve avec davantage de précision et de confiance pendant la procédure.

Pour aller plus loin dans l'assistance au geste, nous avons également développé un robot compact dédié au TAVI, conçu pour manipuler avec précision les dispositifs existants et simplifier le déploiement des prothèses, apportant davantage de stabilité et de contrôle lors des étapes critiques.

Ces deux technologies ont déjà franchi des étapes importantes vers la clinique : TAVIPILOT est maintenant utilisé chez l'humain. Notre vision est d'utiliser l'IA et la robotique pour augmenter les capacités du médecin et contribuer à démocratiser l'accès à ces interventions complexes.

Mots clés

- Intelligence artificielle
- chirurgie robotique
- Réalité augmentée

Abstract

Interventional cardiology is currently undergoing a major transformation with the integration of artificial intelligence and robotics. As the number of structural heart procedures continues to grow rapidly, the number of highly experienced physicians remains limited. In this context, these technologies offer an important opportunity to facilitate the learning of complex procedures, improve their reproducibility, and expand access to care.

We have developed TAVIPILOT, an augmented reality software that acts as a true intraoperative GPS for transcatheter aortic valve implantation (TAVI). The software analyzes fluoroscopy in real time, automatically detects anatomical structures, and tracks respiratory and cardiac motion to display the patient's anatomy directly on the image. It also provides a precise measurement of the prosthesis implantation depth to help physicians position the valve with greater accuracy and confidence during the procedure.

To further assist the operator, we have also developed a compact robot dedicated to TAVI, designed to precisely manipulate existing delivery systems and simplify prosthesis deployment, providing greater stability and control during critical procedural steps.

Both technologies have already reached important clinical milestones: TAVIPILOT is now used in human procedures. Our vision is to leverage AI and robotics to augment physicians' capabilities and help democratize access to these complex interventions.

Keywords

- Artificial intelligence
- Robotic surgery
- Augmented reality