L'intelligence artificielle pour mieux connaître et traiter l'artère

Artificial Intelligence for a Better Understanding and Treatment of Arterial Disease

Salomé KUNTZ

Résumé

La chirurgie vasculaire a d'abord connu l'introduction des prothèses vasculaires à la fin des années 1950. Depuis, elle a évolué vers le développement des traitements endovasculaires. Avec le vieillissement de la population, les interventions endovasculaires sont désormais considérées comme la stratégie de première intention pour le traitement de l'artériopathie. Les traitements endovasculaires comprennent de multiples nouveaux matériaux et techniques allant de l'angioplastie transluminale percutanée et la pose de stents à la lithotripsie intravasculaire, en se basant seulement sur la longueur et le degré de sténose de la lésion.

Ces nombreuses techniques et nouveaux implants sont testées in vivo et ex vivo lors de l'expérimentation animale, mais pas chez l'humain.

Une connaissance du type histologique de la plaque d'athérome est nécessaire afin d'adapter le traitement endovasculaire de manière lésionnelle, personnalisée. Avec le développement du microscanner, il est maintenant possible d'obtenir des informations histologiques sur des artères explantées sans avoir à les détruire. L'intelligence artificielle nous permet ensuite de reconnaître des détails histologiques de manière autonome sur des coupes de microscanner, mais aussi de potentialiser ces méthodes et de les exporter au scanner préopératoire et ainsi d'obtenir des données préopératoires permettant une analyse fine non invasive.

Il s'agit donc d'expliquer les possibilités d'utilisation de l'intelligence artificielle pour mieux traiter les artères.

Mots clés

- Imagerie
- Intelligence artificielle
- artériopathie

Abstract

Vascular surgery witnessed its first major technological breakthrough in the late 1950s with the introduction of vascular grafts. Since then, the field has progressively evolved, giving rise to modern endovascular therapies. Today, with an aging population, endovascular procedures have become the first-line approach for managing arterial disease. These treatments now encompass a wide range of innovative tools and techniques, including percutaneous transluminal angioplasty, stent placement, and intravascular lithotripsy—traditionally guided only by lesion length and severity of stenosis.

However, most of these devices and techniques are tested in vivo and ex vivo in animal models, with limited validation in humans.

A precise understanding of the histological composition of atherosclerotic plaques is essential to tailor endovascular treatment in a personalized, lesion-specific manner. The advent of micro-CT imaging now allows for detailed histological analysis of explanted arteries without destroying the samples. Artificial intelligence further enhances this capability by automatically identifying histological features on micro-CT images. Beyond that, artificial intelligence has the potential to transfer this expertise to preoperative imaging, enabling high-resolution, non-invasive assessments before intervention.

Ultimately, this work aims to highlight the transformative potential of artificial intelligence in improving arterial diagnostics and guiding individualized vascular treatment strategies.

Keywords

- Imaging

- Artificial intelligence
- arteriopathy