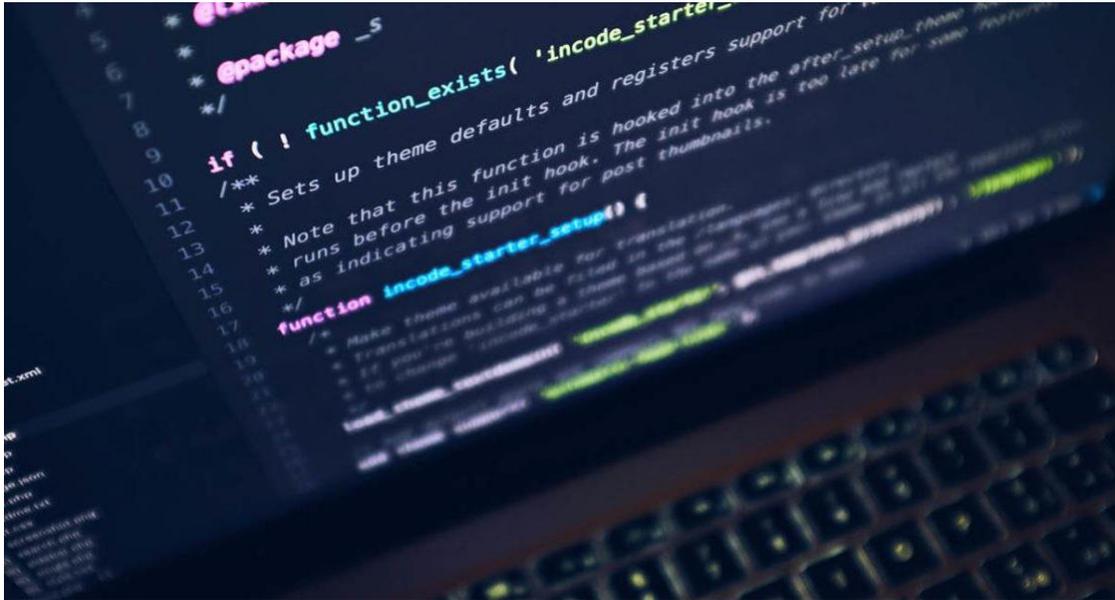


Quel sera le rôle de l'intelligence artificielle en imagerie médicale ?

Le 10/07/2017 à 15:00 | Dernière mise à jour le 10/07/2017 à 10:29

L'arrivée de l'intelligence artificielle (IA) en médecine est annoncée comme une révolution, un bouleversement des pratiques. Dans une série de trois articles, nous allons tenter de faire le point sur cette technique nouvelle et révolutionnaire qui arrivera bientôt en imagerie médicale.



L'IA pourra également faire mieux qu'un médecin radiologue, en accumulant les expériences diagnostiques (deep learning) et en constituant d'immenses bases de données.

Selon Wikipédia [\[1\]](#), l'intelligence artificielle, que certains préfèrent nommer « informatique cognitive », se définit comme « *la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau...* ».

L'imagerie médicale utilise déjà de nombreux outils informatiques de traitement des images, certes très puissants, mais qui ne sont pas (encore) intelligents. Ce sont les CAD (Computed Aided Diagnosis ou Computed Assisted Detection) qui analysent automatiquement des images à la recherche de contenu : détection de nodules pulmonaires, identification et quantification de lésions actives de sclérose en plaques, quantification de la substance blanche et de la substance grise pour évaluer une pathologie neurodégénérative, analyse automatisée de mammographie, etc.

Logiciels de post-traitement avancé

Ce sont également des logiciels de post-traitement avancé : cartes de relaxométrie pour détecter précocement des remaniements du cartilage articulaire, analyse multiparamétrique

qualitative et quantitative de cartes de perfusion en IRM cérébrale, automatisation de bilan cardiaque avec analyse volumétrique, calcul de la fraction d'éjection...

Ce sont enfin des logiciels d'aide à la décision qui permettent la planification d'actes thérapeutiques, comme des logiciels de simulation 3D et de modélisation *in silico* d'une occlusion endovasculaire d'un anévrisme ou la prévision du résultat anatomique d'un geste de chirurgie orthopédique.

L'interprétation automatisée des examens par recherche de contenus prédéfinis

Les progrès fulgurants de l'IA permettront bientôt de l'utiliser en imagerie médicale. Le premier usage auquel on pense est l'interprétation automatisée des examens par recherche de contenus prédéfinis dans les images [2, 3, 4].

Mais l'IA ira plus loin. En intégrant les antécédents du patient, l'histoire de sa maladie, le contexte clinique, les paramètres biologiques, les données d'autres examens paracliniques, en comparant avec les examens antérieurs du patient, l'IA raisonnera comme un médecin radiologue.

Faire mieux qu'un médecin radiologue

L'IA pourra également faire mieux qu'un médecin radiologue [5], en accumulant les expériences diagnostiques (*deep learning*) et en constituant d'immenses bases de données, en échangeant avec d'autres ordinateurs en réseau (*deep learning networks*), en tenant compte des données actualisées de la littérature médicale... L'ordinateur distingue plus de 200 niveaux de gris (contre 16 à 20 pour l'œil humain). Il pourra voir des anomalies invisibles à l'œil humain.

Critères de risques d'évolution d'une pathologie

L'IA permettra également d'identifier des critères de risques d'évolution d'une pathologie, par exemple des arguments en faveur d'une rupture imminente d'un anévrisme ou de migration d'un thrombus veineux périphérique. Elle rédigera le compte rendu, proposera les éléments du suivi, la nature et la fréquence des examens.

En intégrant des éléments prédictifs en corrélant avec les données de l'imagerie avec les données génomiques du patient (ce qu'on appelle les « *radiomics* »), l'IA établira le pronostic de la pathologie qu'elle a diagnostiquée. Elle proposera une décision clinique qui tiendra compte de la sensibilité individuelle. Elle anticipera les résultats du traitement.

Des robots et chatbots en radiologie interventionnelle

En radiologie interventionnelle [6], des robots et des chatbots (c'est-à-dire des robots avec lesquels on peut dialoguer en langage naturel) sont développés. La robotisation de la radiologie interventionnelle facilitera le rôle du radiologue opérateur et rendra son geste plus sûr et plus précis. Par exemple, grâce à un *mapping* vasculaire préalable et au guidage du cathéter jusqu'à la cible, les thrombectomies mécaniques percutanées seront automatisées, la navigation endovasculaire et endocanalaire sera plus rapide et plus sûre, les biopsies, le ciblage transparenchymateux et de nombreux autres gestes thérapeutiques seront robotisés et fiabilisés.

Hervé LECLET

Médecin Radiologue. Dirigeant de Santopta.

Bibliographie

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle
2. <https://healthmanagement.org/c/imaging/news/artificial-intelligence-virtual-radiology-consultant>
3. l'intelligence artificielle pour décrypter les IRM et sauver des vies
4. http://www.eng.tau.ac.il/research/laboratories/mip_lab/
5. <https://www.ibm.com/watson/health/imaging/>
6. Society of Interventional Radiology. « Artificial intelligence virtual consultant helps deliver better patient care : 'Deep learning' artificial intelligence provides accurate, timely interventional radiology advice to health care providers. » ScienceDaily. ScienceDaily, 8 March 2017. <www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170308114842.htm>.