

L'intelligence artificielle dans le domaine de la santé

Etat des lieux et perspectives

L'intelligence artificielle (IA) soulève à la fois des espoirs et des craintes dans son application au monde de la santé. Si elle est encore l'objet de fantasmes, nous vivons une prodigieuse révolution dont les perspectives sont globalement très positives. Cependant des risques réels existent pour garder la maîtrise de cet outil.

Le niveau de compétence exigé des médecins s'est accru du fait de la masse et de l'évolutivité rapide des connaissances scientifiques, rendant difficile la gestion du temps médical. L'attente actuelle du public, globalement mieux informé, est non seulement de guérir les maladies, mais aussi de plus en plus d'éviter leur survenue. La médecine du futur sera donc prédictive, préventive, personnalisée et participative (les 4 P).

L'application de l'IA à la médecine est passée dans les 30 dernières années :

- d'une approche symbolique fondée sur la logique, qui visait à copier et optimiser le raisonnement médical afin de le remplacer pour le diagnostic et les thérapeutiques,
- à une approche numérique reposant sur l'utilisation d'une très grande masse de données de santé (les big data), issue des dossiers-malades numérisés : on demande à l'algorithme d'apprendre une tâche assignée (par machine learning) avant de l'exécuter seul afin d'aider le médecin à prendre les meilleures décisions.

A l'heure actuelle, l'IA en médecine améliore déjà le diagnostic, qui gagne en rapidité et précision, personnalise davantage les traitements, optimise les ressources disponibles, permet des économies de coûts et enfin accélère la recherche.

L'aide au diagnostic médical par l'IA

L'IA est supérieure à l'œil humain pour la détection et l'identification des anomalies visibles, ainsi que pour réduire les faux positifs (anomalies sans pathologie) notamment en radiologie mammaire et en IRM de la prostate. Ainsi des lésions plus petites sont diagnostiquées, notamment en cancérologie, avec un réel bénéfice pour le patient et une réduction des coûts. L'IA est également un peu supérieure au radiologue pour la détection de fractures en radiologie conventionnelle.

Il en est de même pour le diagnostic précis d'une lésion dermatologique à partir d'une photographie ou pour le diagnostic précoce d'une rétinopathie diabétique par la photographie du fond d'œil.

L'IA peut apporter plus de précision et de rapidité pour la lecture des coupes histologiques (*Prima*). Elle peut aussi s'appliquer en neurologie ou psychiatrie, aidant à la détection des émotions faciales (*Emobot*) et à la détection précoce d'un déclin cognitif pathologique.

L'aide aux thérapeutiques médicales par l'IA

Des progrès importants sont à souligner dans le domaine de la cancérologie, où les traitements sont de plus en plus personnalisés et ciblés en fonction des données de l'imagerie médicale, de la génomique (détection de protéine HER2 sur les cellules du cancer du sein, recherche de mutations dans certaines tumeurs ...) et de diverses caractéristiques de la personne : les algorithmes de l'IA optimisent la prise en charge thérapeutique. En matière de radiothérapie, le ciblage est facilité par l'IA avec un gain de temps médical et moins d'effets indésirables.

En gynéco-obstétrique, l'IA peut aider au traitement de l'infertilité (*ImVitro*) ou au suivi des grossesses (*SuoG*).

Autre exemple, la prescription médicamenteuse (*Posos*) est facilitée et sécurisée avec également une réduction des effets indésirables.

Enfin l'IA est utilisée pour la fabrication de prothèses intelligentes pour remplacer un bras, un sphincter..., introduire une interface pour faciliter la communication avec le malade... Des robots sociaux peuvent assurer compagnie et assistance, à domicile ou en EHPAD et peuvent servir à la détection d'incidents (chutes de personnes âgées) voire ajuster le traitement (*Diabhoop* pour les diabétiques).

L'IA en chirurgie

Elle améliore la performance de certains actes chirurgicaux, notamment en urologie, gynécologie et neurochirurgie : grâce à l'IA, l'acte chirurgical est planifié de façon précise à partir d'un *jumeau numérique* du patient et sécurise l'acte.

L'IA en recherche médicale

L'IA peut accélérer l'identification de molécules candidates, simplifier la gestion des essais thérapeutiques et faire baisser les coûts de la recherche. Lors de l'épidémie Covid-19 elle a largement contribué à l'élaboration rapide des vaccins.

Quelles sont ses limites et ses dangers ?

L'IA reste faillible selon la qualité des données engrangées ; celle-ci doit continuer à s'améliorer et à être évaluée.

L'IA va-t-elle impacter la relation médecin/malade ? Le niveau de compétence des médecins ? voire remplacer certains médecins ? Ou réduire les effectifs de soignants ? L'IA ne dispense pas du consentement libre et éclairé exigé par la loi de bioéthique et la vigilance est de mise pour éviter des dérives d'usage (ex dans le domaine des assurances...) Des recommandations (CNIL, Comité Européen de la protection des données...) et des repères éthiques (lois de bioéthique, OMS) existent et doivent évoluer avec l'usage.

Quelles perspectives pour l'IA en médecine ?

D'ici 20-30 ans tous les diagnostics médicaux utiliseront de l'IA et il n'est pas irréaliste d'imaginer la guérison de quasiment tous les cancers.

Avec l'IA nous sommes déjà engagés dans la course vers *l'homme augmenté* (transhumanisme) dont les capacités sont non seulement réparées après lésion mais aussi augmentées. Ainsi le séquençage systématique de l'ADN à la naissance ouvre la porte vers une médecine préventive totale. Le projet du *Connectome* vise à établir une cartographie des connexions neuronales du cerveau humain en vue de corriger ses anomalies. Plus inquiétant est le projet *Neurolink* d'Elon Musk dont le but est d'augmenter les capacités cérébrales par la pose d'implants intracérébraux.

Au total, l'IA apporte et apportera encore de gros progrès en médecine mais elle nécessite une gouvernance médicale forte et vigilante pour sauvegarder l'éthique. A plus long terme, l'humanité saura-t-elle éviter le paradoxe de Fermin qui considère que toute civilisation avancée finit inévitablement par un suicide technologique par hubris.

Dr Denise Strubel, Praticien Hospitalier honoraire CHU Nîmes