

Patients artificiels et Jumeaux numériques

Dr Jean-Louis FRAYSSE,
Co-président de l'Association SILICA et co-fondateur de BOTdesign

Contexte des jumeaux numériques en santé

Avec le concept de « jumeaux numériques », on entre de plain-pied dans l'Intelligence Artificielle générative, mais qu'est-ce que recouvre ce concept de jumeaux numériques ?

- Les jumeaux numériques sont des répliques digitales personnalisées du patient, intégrant données cliniques, biologiques et imagerie ;
- Ils permettent de simuler l'évolution de la maladie et de tester virtuellement différents traitements avant application chez le patient.

L'éthique

Dans le domaine médical, il existe un « livre blanc » regroupant chercheurs, malades, associations de patients, l'État (HAS, CNIL...), visant à réglementer l'utilisation de l'IA dans le domaine des nouvelles méthodes de recherche clinique. L'approche éthique et réglementaire dans ce domaine en pleine expansion doit être régulée par des procédures rigoureuses et novatrices pour éviter les dérives. L'objectif est double :

- Protéger la vie privée en anonymisant les données de santé ;
- Garantir la transparence des algorithmes.

Objectifs et avantages de l'utilisation de l'IA

- Aide à la décision médicale, diagnostic : fournir aux médecins une aide basée sur des données et des simulations fiables ;
- Accompagnement lors de la formation des professionnels de santé ;
- Personnalisation des soins : ajuster les traitements à chaque patient selon sa réponse virtuelle ;
- Optimisation thérapeutique : limiter les effets secondaires en anticipant la réaction via des patients artificiels ou des jumeaux numériques ;
- Remplacement de quelques patients réels par des patients artificiels dans le cadre de certains essais cliniques.

Fonctionnement technique

La création des données artificielles repose sur une combinaison d'intelligence artificielle (machine learning) et de modélisations mathématiques/physiologiques. Elles sont agrégées, analysées, et utilisées pour entraîner un modèle prédictif (patients artificiels) qui :

- S'ajuste en temps réel ;
- Évolue avec les nouvelles données du patient ;
- Simule des scénarios thérapeutiques.

Applications cliniques

- Oncologie : prédire la réponse tumorale, simuler effets secondaires, planifier la dose d'immunothérapie, thérapie ;
- Suivi continu : surveiller l'évolution en quasi-temps réel et adapter les interventions médicales ;
- Recherche médicale : accélérer les études en testant des scénarios variés sans exposer de patients à des risques ;
- Médecine prédictive : identifier les risques futurs et proposer des stratégies de prévention personnalisées.

Défis et limites

- La qualité et l'intégrité des données : les erreurs ou manques dans certaines bases de données peuvent fausser le modèle. Par conséquent, les données créées par l'IA peuvent être complètement biaisées d'où la nécessité d'un contrôle humain ;
- L'interopérabilité des systèmes informatiques entre institutions, recherche, établissements de santé et professionnels de santé est perfectible ;
- L'accompagnement des équipes médicales, qui doivent se former à ces outils numériques, doit être intensifié.

Conclusion

Le jumeau numérique est un outil en pleine expansion, capable de transformer les pratiques médicales en les rendant plus prédictives, personnalisées et efficaces. Le Dr Fraysse insiste sur le fait que son efficacité dépendra de :

- La qualité des données collectées ;
- La confiance des soignants et des patients ;
- L'intégration humaine et éthique de ces outils dans les parcours de soin.

QUESTIONS / RÉPONSES

L'indicateur en italique renvoie, sur la vidéo, à l'instant où est posée la question.

- *Question à 35' 27"* : Les prévisions sur la maladie avec l'IA c'est très bien, mais si moi qui suis en bonne santé, je veux savoir si ça va continuer, comment faut-il que je fasse ?
- *Question à 40' 24"* : Comment arrive-t-on à créer des patients artificiels et de quelles bases de données sont-ils issus ?
- *Question à 42' 00"* : Comment les effets secondaires sont-ils évalués sur des patients artificiels ou sur les jumeaux numériques ?
- *Question à 44' 10"* : Comment les effets placebo sont-ils évalués sur des patients artificiels ou sur les jumeaux numériques ?

Compte rendu rédigé par Michèle Thomas, bénévole de l'association A.R.Tu.R. Il est la propriété d'A.R.Tu.R. et ne peut être utilisé que pour un usage strictement privé. Toute autre utilisation est interdite sans autorisation préalable d'A.R.Tu.R.