

Practical session: IA to increase and optimize

Session pratique : l'IA pour améliorer et optimiser

Modérateur

Raphaël Porcher
Université Paris
Cité

Intervenants

Félix Balazard
Owkin

Stéphanie Allassonnière
PR[AI]RIE

Thomas Walter
Institut Curie

Gautier Schreiner
HDH

L'objectif de cette présentation était de discuter des avancées dans le domaine de la recherche clinique, avec un focus particulier sur l'utilisation des jumeaux numériques et de l'intelligence artificielle (IA) pour améliorer les diagnostics et les essais cliniques. Deux principales innovations ont été mises en avant : la clinique du docteur Mémoto, qui aide à anticiper l'évolution de maladies dégénératives comme Alzheimer, et les applications de l'IA en histologie pour optimiser les essais cliniques.

1. Comment les jumeaux numériques peuvent-ils être utilisés pour anticiper l'évolution des patients dans différents domaines médicaux ?

Stéphanie Allassonnière

Le projet Docteur Mémoto utilise des jumeaux numériques pour prédire l'évolution de maladies dégénératives sur une période de quatre ans. Il s'agit de modèles prédictifs basés sur quatre scores clés : mémoire, motricité, concentration et langage. Ces modèles permettent d'anticiper les diagnostics de maladies comme Alzheimer et d'optimiser le recrutement des patients dans les essais cliniques. Par exemple, un patient avec un état stationnaire ne serait pas inclus dans un essai d'un an et demi car l'effet du traitement serait

difficilement observable. En utilisant ces jumeaux numériques, il est possible de personnaliser la prise en charge des patients en fonction de leur évolution prévue. Cela permet non seulement d'anticiper les diagnostics, mais aussi d'améliorer la gestion des ressources dans les essais cliniques en recrutant les patients les plus susceptibles de bénéficier des traitements testés. Ce modèle a montré une capacité notable à prédire l'évolution des scores cognitifs, offrant ainsi un outil précieux pour les cliniciens et les chercheurs.

Stéphanie Allassonnière a également mis en avant le potentiel des jumeaux numériques pour d'autres applications, telles que l'imagerie médicale et la biologie. En modélisant les trajectoires des tumeurs ou les variations biologiques, les chercheurs peuvent obtenir des insights cruciaux sur l'évolution des maladies et l'efficacité des traitements.

2. Quelle est l'importance de l'IA dans l'optimisation des essais cliniques et comment est-elle appliquée dans ce domaine ?

Félix Balazard : L'IA, notamment le deep learning en histologie, permet de créer des modèles prédictifs pour voir l'évolution des patients et la progression des maladies.

Par exemple, un modèle pronostic pour le cancer du foie utilisant des lames HE a permis d'augmenter la puissance statistique et de réduire la taille des échantillons nécessaires dans les essais cliniques de 12%. L'IA aide également à ajuster les covariables, réduisant ainsi le bruit statistique et augmentant la précision des essais cliniques. En utilisant des algorithmes de deep learning, il est possible d'analyser des images histologiques avec une précision beaucoup plus grande que les méthodes traditionnelles. Cela permet de détecter et de segmenter des structures tissulaires avec une finesse inégalée, améliorant ainsi la capacité des chercheurs à comprendre les mécanismes sous-jacents des maladies et à prédire leur évolution.

Thomas Walter : La prédiction de la déficience de recombinaison homologue à partir d'images de lames HE a montré une précision de 88%. Cependant, il est crucial de reconnaître et d'atténuer les biais techniques présents dans les données. L'identification des phénotypes liés à ces variables est essentielle pour comprendre les conséquences phénotypiques des défauts de réparation d'ADN.

Thomas Walter a souligné l'importance de la validation externe des résultats pour garantir leur applicabilité clinique. Il a expliqué que les techniques actuelles permettent de révéler des phénotypes morphologiques qui sont fortement corrélés à des variables de sortie importantes.

3. Quels sont les projets et collaborations actuelles autour des jumeaux numériques et de l'IA en santé, et comment ces initiatives utilisent-elles les données de vie réelle ?

Stéphanie Allassonnière : Le projet Prairie a été lancé avec des partenaires comme Inria et CNRS, obtenant un financement de 75 millions d'euros. Ce projet explore l'utilisation des jumeaux numériques et de l'augmentation des données pour des patients artificiels, visant à obtenir des preuves rapidement pour une utilisation par les régulateurs. Les jumeaux numériques, en recréant des versions virtuelles de patients réels, permettent de simuler différentes trajectoires de maladie et d'évaluer l'impact potentiel des traitements avant même qu'ils ne soient administrés. Cela représente une avancée significative pour la recherche clinique, car il est possible de tester une multitude de scénarios sans exposer les patients à des risques inutiles.

Gautier Schreiner : Le projet Combo, en collaboration avec Sanofi et le Centre Léon Bérard, vise à évaluer de nouvelles combinaisons thérapeutiques en oncologie à partir de données de vie réelle. L'objectif est de développer un algorithme prédictif pour identifier les combinaisons les plus prometteuses et sûres pour les essais cliniques de phase 1. Les données incluent des informations de parcours de santé des patients, des données génétiques et des opinions d'experts. Le projet Combo utilise une diversité de données provenant de sources variées, telles que les dossiers médicaux, les bases de données

génomiques et les retours d'expérience clinique. En combinant ces informations, l'algorithme peut prédire quelles combinaisons de médicaments seront les plus efficaces et les plus sûres, réduisant ainsi le temps et le coût des essais cliniques.

Gautier Schreiner a également mentionné l'importance de la collaboration entre les secteurs public et privé pour réussir à intégrer ces innovations dans la pratique clinique courante.

Conclusion

La table ronde a mis en lumière l'importance croissante des jumeaux numériques et de l'IA dans la recherche clinique. Ces technologies permettent non seulement d'anticiper l'évolution des maladies mais aussi d'optimiser les essais cliniques en augmentant la précision des diagnostics et en réduisant les coûts. La collaboration entre différents acteurs académiques et industriels est cruciale pour avancer dans ce domaine et rendre ces innovations accessibles et utilisables par les régulateurs et les cliniciens.