Le Center for Artificial Intelligence in Medicine existe depuis un an

«L'IA est un outil précieux pour les médecins»

Julia Rippstein

Rédactrice du *Bulletin des médecins suisses*

Créé il y a une année, le Centre bernois pour l'intelligence artificielle dans la médecine a pour vocation de relever les défis que pose le numérique dans le secteur médical, mais aussi et surtout de mettre les nouvelles technologies au service du patient. Portrait de cette plateforme virtuelle qui rapproche ingénieurs et médecins.

Dans le bâtiment du Centre de recherche biomédicale de l'Université de Berne, à quelques encâblures de l'Hôpital de l'Ile, la lumière entre généreusement par les grandes baies vitrées. Ici, pas de microscope, plutôt des écrans d'ordinateur sur lesquels sont projetés des images 3D d'organes et des graphiques complexes. Au *Center for Artificial Intelligence in Medicine* (CAIM), les têtes bouillonnent depuis mars 2021, affairées à développer des nouvelles technologies alliant recherche de pointe en médecine, ingénierie et numérisation. Ces projets innovants doivent trouver une application clinique afin d'améliorer la prise en charge du patient et la médecine de précision. Si on pense tout de suite aux robots et à la science-fiction, l'intelligence artificielle (IA) permet aussi de créer des innovations plus terre à terre et utilisables au quotidien, à l'image de l'application goFood qui permet de contrôler la valeur nutritionnelle de ce que nous mangeons. Dans le bureau de l'équipe de Prof. Stavroula Mougiakakou, on découvre deux assiettes qui mettent en appétit, l'une garnie de faux aliments en plastique, l'autre de vraies pâtes et d'émincé. Ioannis, jeune chercheur qui co-dirige l'étude, montre comment cela fonctionne, photographiant le premier plat de deux perspectives différentes. Grâce aux algorithmes, l'application reconnaît après quelques secondes la composition du menu. Avant que la valeur nutritionnelle des aliments ne s'affiche, Prof. Mougiakakou demande d'estimer le nombre de calories du plat. Difficile quand on n'a pas l'habitude de calculer ce paramètre… Allez, disons 600. Verdict: 500 calories. «Vous n'étiez pas loin!», s'exclame l'ingénieure en génie électrique, qui développe et valide depuis dix ans des systèmes IA d'analyse nutritionnelle. «Pour les diabétiques, il est crucial de connaître la quantité de sucres ingérés. Là, la technologie dans la gestion du diabète joue un rôle important. Mais beaucoup de gens aujourd'hui veulent surveiller leur alimentation avec des applications. En ce moment, nous en testons une dans les hôpitaux qui aide le personnel soignant à identifier les patients malnutris.» En

L'application a-t-elle obtenu les mêmes valeurs que celles sur l'étiquette du plat précuisiné? Prof. Mougiakakou et Ioannis les comparent attentivement.

Published under the copyright license "Attribution – Non-Commercial – NoDerivatives 4.0". No commercial reuse without permission. See: http://emh.ch/en/services/permissions.html

Ces lunettes portatives permettent de suivre l'évolution d'un glaucome depuis chez soi et de réduire le temps de l'examen.

utilisant des principes similaires, le groupe est aussi en train de développer un système capable de détecter les cicatrices sur les poumons pour le diagnostic et la prédiction de maladies pulmonaires aiguës et chroniques, dont le Covid-19.

Des masses de données

Comme tous les autres domaines, la médecine est en pleine transformation digitale: le secteur de la santé génère des milliards de données, qui restent toutefois peu exploitées. Or, elles peuvent être utiles à la fois au patient et au médecin. «Au CAIM, notre approche est de développer des nouvelles technologies sachant synthétiser et mettre à profit les données générées par la médecine», précise le directeur du centre, Raphael Sznitman. Plus qu'un simple laboratoire d'expérimentation, le CAIM doit devenir «un incubateur pour les techniques d'intelligence artificielle médicales», ajoute le bio-informaticien qui insiste sur l'importance de la translation. «Les différents spécialistes regroupés autour du CAIM ont pour mission d'identifier les prototypes qui pourront être utilisés à des fins médicales. Il existe des tas d'idées brillantes, mais toutes ne sont pas adaptées au quotidien clinique du médecin.» Lui-même mène des recherches sur les possibilités de l'IA en ophtalmologie et échange régulièrement avec les médecins. «Ce matin, j'étais en clinique pour me rendre compte si un de nos modèles a des chances d'être utilisé par le corps médical. Cela permet d'optimiser un produit en développement, c'est presque du surmesure.» D'après Raphael Sznitman, amener à l'hôpital des corps de métier qui n'ont à la base aucun lien avec la médecine est unique. «Nos étudiants découvrent les différentes disciplines médicales pour mieux évaluer les possibles applications d'innovations en clinique. Cette collaboration entre ingénierie et médecine est propre au CAIM.» Une caractéristique qui, espère son directeur, attirera l'attention d'autres institutions suisses et étrangères et de l'industrie pour que se créent des partenariats.

Ici, pas de microscope, plutôt des écrans d'ordinateur sur lesquels sont projetés des images 3D d'organes et des graphiques complexes.

Une tradition de longue date

Loin d'être le fruit du hasard, la genèse du CAIM est le résultat d'une continuité. «Il y a à Berne une longue tradition autour de la technologie médicale et de projets innovants mêlant ingénierie et médecine. Nous la devons à Maurice Müller, professeur de médecine et chirurgien orthopédique à l'Hôpital de l'Ile», explique Raphael Sznitman. Dotée d'un solide réseau entre clinique, recherche et industrie grâce à l'Université de Berne, l'Hôpital universitaire et l'Institut suisse pour la médecine translationnelle et l'entrepreneuriat, la capitale fédérale détient l'environnement idéal. Le Centre de recherche pour l'ingénierie médicale ARTORG, inauguré en 2008, a ouvert la voie au CAIM auquel s'est ajouté la composante de l'intelligence artificielle. «Nous avons constaté qu'il existait un fort intérêt de la recherche pour l'IA au vu des nombreuses publications à ce sujet, dont une masse critique de chercheurs basés à Berne. Nous avons donc décidé de mutualiser les forces et de créer des synergies pour répondre à cette demande.»

Eviter les boîtes noires

Retour sur le terrain auprès des têtes bouillonnantes. Ingénieur en génie électrique spécialisé en imagerie médicale, Prof Mauricio Reyes est assis en face de deux

Published under the copyright license "Attribution – Non-Commercial – NoDerivatives 4.0". No commercial reuse without permission. See: http://emh.ch/en/services/permissions.html

Prof Mauricio Reyes utilise l'imagerie médicale pour identifier les tumeurs cérébrales. L'IA fournit ces informations en une minute.

larges écrans d'ordinateur où l'on distingue des images de cerveau en 3D. Nourrie par des milliers de radiographies, ce que l'on appelle le *machine learning*, l'IA peut reconnaître et marquer une tumeur cérébrale ainsi que les autres organes du cerveau à risque. «Segmenter une tumeur est un travail extrêmement laborieux pour les médecins. L'IA fournit ces informations en moins d'une minute. On peut aussi mesurer le volume de la tumeur.» Pour parvenir à automatiser ce processus de segmentation, des années ont toutefois été nécessaires. «Nous avons commencé en 2008, rassemblant des cas de différents pays. Plus les données sont nombreuses et variées, plus l'IA est performante.» Se basant sur le même principe, Prof Mauricio Reyes a aussi développé une technique permettant de prédire à court terme la sévérité de cas Covid-19. L'ingénieur d'origine chilienne insiste cependant sur l'intelligibilité de ces données: «L'IA est très puissante, mais peut être vue comme une boîte noire. Nous travaillons sur sa capacité d'interprétation en tentant de comprendre les erreurs qu'elle peut faire. Les médecins doivent pouvoir faire confiance à la technologie, sinon ils ne l'utiliseront pas.»

Face aux questionnements éthiques que suscite l'IA, Raphael Sznitman explique que le CAIM est doté d'un *embedded ethics lab*, qui réunit des spécialistes en éthique, en philosophie, en politique et en droit. «L'intelligence artificielle a un important impact sur la vie des gens, nous devons en être extrêmement conscients. Il n'est pas question d'injecter des données dans un système sans se demander ce que l'on veut en obtenir. C'est à nous de déterminer ce que l'on attend d'un système.»

Pour le directeur du centre, l'IA ne doit par exemple pas isoler le patient. Elle doit le rendre davantage autonome et acteur de sa santé. «Nous nous concentrons premièrement sur la médecine, l'IA n'est pas au centre de nos démarches, elle est un outil. C'est l'humain, le patient, qui reste au centre de tout.» Raphael Sznitman veut rassurer les personnes qui ont peur

Un centre unique en son genre

Inauguré en mars 2021, le *Center for Artificial Intelligence in Medicine* (CAIM) est une plateforme virtuelle pluridisciplinaire regroupant les compétences de l'Université de Berne, de l'Hôpital de l'Ile, de l'Institut suisse pour la médecine translationnelle et l'entrepreneuriat (sitem-insel) et des Services Psychiatriques Universitaires de Berne (UPD). Ce centre repose sur cinq piliers: la recherche sur des systèmes mêlant ingénierie, médecine et intelligence artificielle, la formation de la relève d'ingénieurs et de médecins, la mise en réseau des spécialistes des différentes disciplines, l'adaptation des innovations à la pratique clinique grâce à la collaboration avec l'industrie et à l'aune des aspects éthiques liés à l'IA. Le CAIM fonctionne sur un mandat de quatre ans.
Plus d'informations: www.caim.unibe.ch

Published under the copyright license "Attribution – Non-Commercial – NoDerivatives 4.0". No commercial reuse without permission. See: http://emh.ch/en/services/permissions.html

que l'IA vienne remplacer un jour les médecins: «C'est un fantasme hollywoodien. L'IA est très loin de pouvoir redéfinir une discipline médicale. Cela pose tellement de questions au niveau technique, légal et financier.»

Lunettes d'extraterrestre

Pour que ces craintes fassent partie du passé, les futurs médecins doivent être sensibilisés aux questions soulevées par les nouvelles technologies dès leurs études. La formation est un autre pilier important du CAIM. «Cela ne fait que quelques années que le cursus en médecine intègre des cours sur la digitalisation», souligne Raphael Sznitman. En plus de former la nouvelle génération d'ingénieurs-informaticiens spécialisés dans la médecine, le CAIM s'adresse aux médecins en formation postgraduée et en formation continue. «L'intérêt du corps médical est grand, l'IA étant de plus en plus présente dans le quotidien clinique. Les médecins veulent mieux pouvoir la comprendre et l'intégrer à leur pratique.»

«L'IA est de plus en plus présente en clinique. Les médecins veulent mieux pouvoir la comprendre et l'intégrer à leur pratique.»

Après l'éclairage de Prof Mauricio Reyes sur le potentiel de l'imagerie médicale, une dernière invention reste à découvrir. Jeune postdoctorante, Serife Seda Kucur attend dans une salle de séminaire, une énorme paire de lunettes noires futuristes posée sur la table. Des lunettes de réalité augmentée? Créés par la start-up PeriVision, ces binocles portatifs servent à monitorer rapidement et à bas coût l'évolution d'un glaucome, maladie ophtalmique incurable qui touche près de 80 millions de personnes dans le monde. «Les examens de diagnostic et de contrôle de glaucome sont désagréables et contraignants», explique Serife Seda Kucur, co-fondatrice de PeriVision. «Le patient doit se rendre chez l'ophtalmologue et les données sont peu fiables car l'examen est long et l'œil finit par fatiguer.» Avec ces lunettes, la personne peut surveiller elle-même l'évolution de son glaucome, n'importe où et n'importe quand. L'IA permet un gain de temps de 70% par rapport à l'examen classique. L'importante quantité de données améliore la fiabilité du diagnostic. L'output est envoyé sur une application qui l'analyse et affiche le «verdict». A l'essai, les lunettes sont étonnamment légères, malgré l'allure d'extraterrestre qu'elles confèrent: il faut fixer un point rouge au centre et appuyer sur une manette reliée aux lunettes à chaque fois qu'un autre point apparaît brièvement devant les yeux. Pas d'inquiétude à avoir: les réflexes sont bons, le glaucome ne guette pas encore.

Si les possibilités de l'IA sont infinies, les défis n'en restent pas moins nombreux. Face aux robots assistants et aux techniques de monitorage à distance, se pose notamment la question de la prise en charge des coûts. «Qui paiera la facture? Le patient via l'assurance maladie? Les pouvoirs publics devront-ils mettre la main au porte-monnaie? De gros changements vont s'opérer ces dix prochaines années, auxquels il faudra apporter des réponses», pronostique Raphael Sznitman.

Remplacer les médecins par des robots est «un fantasme hollywoodien. L'IA est très loin de pouvoir redéfinir une discipline médicale.»

Forum sur la numérisation dans la santé

Le Swiss eHealth Forum aura lieu le 30 juin et le 1er juillet 2022 sur le thème «Accélérer la numérisation dans le système de santé». Les exigences élevées en matière de disponibilité des données des acteurs les plus divers et le souhait de transparence ont placé en première ligne les questions liées à la numérisation du système de santé. La conférence abordera des thèmes centraux tels que la gestion des données, la cybersécurité, des exemples pratiques de projets de numérisation réussis et l'importance de la communication interne, du dossier électronique du patient et de l'IA. Prof. Roland Wiest, membre du comité directeur du CAIM, y présentera des projets d'IA issus de la recherche médicale. Plus d'infos et inscription: e-healthforum.ch/

Crédits photos
Julia Rippstein

Published under the copyright license "Attribution – Non-Commercial – NoDerivatives 4.0". No commercial reuse without permission. See: http://emh.ch/en/services/permissions.html