

Mises au point interactives – Cancérologie cutanée



J.-L. PERROT
PhD MD Service
de Dermatologie-
Allergologie-Oncologie,
CHU SAINT-ETIENNE.
Laboratoire de Tribologie
des Systèmes UMR
CNRS 5513, laboratoire
Hubert Curien UMR
CNRS 5516

Généralités

L'intelligence artificielle (IA), ou plutôt les différents algorithmes qui constituent cette branche en pleine évolution des mathématiques, est d'autant plus sujette à la création de fantasmes, positifs ou négatifs, qu'il s'agit d'une discipline complexe nécessitant des compétences en mathématique de niveau supérieur pour en comprendre les mécanismes intimes et donc partagées par une partie très limitée de la population médicale. Toutefois, il n'est pas nécessaire d'être un spécialiste de l'optique pour analyser une dermatoscopie, même si le parcours de la lumière issue de la source lumineuse vers sa cible puis de la cible vers le capteur est tout sauf trivial dans sa compréhension fine de la physique de l'optique.

Le Parlement européen a défini l'IA comme "la capacité d'un programme informatique à effectuer des tâches ou des processus de raisonnement que nous associons habituellement à l'intelligence chez un être humain". Il s'agit d'une définition de l'intelligence artificielle très large dans son acception. L'IA procède d'algorithmes transcrits en programmes informatiques ayant une capacité à travailler de manière autonome, émulant la cognition et la compréhension humaine afin de développer des modèles prédictifs. De manière très schématisée, il existe plusieurs catégories d'IA de complexités différentes. Un type d'IA que l'on pourrait qualifier comme la plus

Intelligence artificielle en oncodermatologie

simple, dite "intelligence assistée", dont l'objectif est la réalisation de tâches limitées et bien identifiées : par exemple, un algorithme dont la fonction est de calculer une moyenne, un écart type. Plus complexe est l'IA de type "intelligence autonome". Il s'agit d'un outil qui permet de "générer" de l'intelligence humaine et d'agir par lui-même. Par exemple, des dispositifs capables d'identifier l'algorithme parmi un ensemble d'algorithmes, le plus approprié à utiliser pour résoudre un problème de décision. Ces dispositifs peuvent être mis en application dans les véhicules sans conducteur. Autre forme d'IA, le *machine learning* qui est une approche moderne pour créer des algorithmes intelligents qui savent apprendre par eux-mêmes pour s'améliorer, à la différence des algorithmes classiques. Les champs possibles de l'IA sont nombreux. À titre d'exemple, on peut citer le diagnostic précoce, l'auto-soin, la prévention, le bien-être, l'aide à la décision clinique, la prestation de soins, la gestion des soins chroniques...

IA et dermatologie

La dermatologie a le potentiel pour jouer un rôle de pionnier dans l'utilisation de l'IA. En effet, en plus de générer de la donnée anamnestique ou clinique, comme toutes les disciplines médicales, la dermatologie a la capacité de produire des images à des échelles différentes (photos macroscopiques et dermatoscopiques mais aussi, demain, imagerie macroscopique 3D, dermatoscopie magnifiée, imagerie microscopique *in vivo* et *ex vivo* en LC OCT et microscopie confocale, imagerie spectrale...). La dermatoscopie a été le premier grand champ de développement de l'IA en dermatologie. Ainsi, dès aujourd'hui

des fabricants de dermatoscopes proposent, dans le cadre d'une utilisation hors protocole d'étude, des outils d'IA. Au niveau mondial, les affections cutanées étaient, en 2010, la quatrième cause de morbidité non fatale et concernait aussi bien les pays à revenu élevé qu'à faible revenu [1]. Or, la pénurie de compétences dermatologiques fait que la plupart des affections dermatologiques sont prises en charge par des non-dermatologues et donc la précision du diagnostic reste souvent faible. L'IA est ainsi envisagée comme pouvant améliorer les performances du système de santé existant en optimisant les compétences des non-dermatologues. Ainsi, un système de *Deep learning* entraîné pour identifier 26 dermatoses, soit, dans cette étude, 80 % des diagnostics des affections identifiées en soins primaires, a procédé à l'étude rétrospectivement de photographies de télédermatologie issues de 17 sites différents. Après intégration d'une base d'apprentissage de 16 114 cas (photographies et données cliniques), dont 963 cas préalablement extraits ont été testés par l'IA. L'IA a été non inférieure à six dermatologues : taux de fiabilité de l'IA 0,66 vs 0,63 pour dermatologue. L'IA a été supérieure à six médecins généralistes et six infirmières praticiennes : taux de fiabilité MG : 0,44, infirmières de pratique avancée : 0,40 [2]. Toutefois, si la précision de l'IA était maximale lorsque le nombre de diagnostics à retenir et classer était de 3, la précision était moindre lorsque 26 classes devaient être prises en compte. Une autre étude a montré que lorsque des médecins généralistes bénéficiaient de l'aide de l'IA, l'augmentation de la concordance des diagnostics était de 10 % (IC95 % : 8 %-11 % ; $P < 0,001$), passant de 48 % à 58 %. De même pour les infirmières de pratique avancée, dont la concordance des diagnostics

était augmentée par l'apport de l'IA de 12 % (IC95 % ; 10 %-14 % ; $P < 0,001$), passant de 46 % à 58 %. Inversement, les demandes d'avis dermatologiques ont diminué de 3 % (IC95 % ; 1 % - 4 %) pour les deux populations étudiées [3].

■ IA en oncodermatologie

La seule méta-analyse évaluant l'apport du diagnostic de dermatoscopie par IA, datant de 2018, a montré que tous les types d'IA font preuve d'une grande sensibilité dans des populations de patients très sélectionnées [4]. Elle a toutefois conclu que l'IA pourrait s'avérer utile pour compléter le diagnostic d'un spécialiste afin de minimiser le risque de passer à côté du diagnostic de mélanome.

Cependant, les bases de données étaient trop restreintes pour permettre de savoir si les résultats des études portant sur les performances des algorithmes d'IA analysés se traduisent par une prise de décision clinique différente dans la pratique. Reste que les données disponibles sur l'utilisation de l'IA en milieu communautaire, ou pour la détection des cancers des kératinocytaires, sont insuffisantes. Cette étude concluait que des études comparatives prospectives seront nécessaires pour évaluer l'utilisation de l'IA en tant qu'aide au diagnostic, par comparaison avec la dermoscopie en face-à-face, et dans des populations de patients représentatives.

Le dermatologue n'a, en effet, pas à choisir entre un nombre limité de classes thérapeutiques.

En outre, l'IA est déjà utilisée par les systèmes commercialisés de cartographies corps entier utilisées, notamment dans les centres experts pour le suivi des patients à haut risque de mélanomes ou encore des dispositifs d'imagerie macroscopique 3D.

L'IA en dermatologie pourra trouver sa place dans de multiples autres indications que l'analyse des images macroscopiques ou de dermatoscopie. Ainsi, au cours la chirurgie de Mohs, adaptée à la microscopie confocale *ex vivo*, l'IA peut être une aide à la caractérisation du carcinome basocellulaire [5]. Là encore, il s'agit d'un système déjà commercialisé. En LC OCT, l'IA peut être utilisée pour caractériser la taille et la compacité des noyaux des kératinocytes, mais aussi pour les positionner au sein de l'épiderme, ce qui permet de caractériser l'épiderme sain [6], ainsi que les carcinomes épidermoïdes invasifs *in situ* ou les kératoses actiniques [7]. L'IA pourra être un outil majeur de l'aide à l'analyse des images spectrales et tout particulièrement de la spectrométrie Raman, dont l'analyse est particulièrement ardue et nécessite une hyperspécialisation. Ainsi, une équipe a pu montrer qu'il a été possible de caractériser des cellules en culture de mélanome et de définir celles mutées BRAF des non mutées BRAF, grâce à l'analyse du spectre, au moyen d'un algorithme d'IA [8].

and impact of skin conditions. *J Invest Dermatol*, 2014;134:1527-1534.

- LIU Y, JAIN A, ENG C *et al*. A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases. *Nat Med*, 2020;26:900-908.
- JAIN A, WAY D, GUPTA V *et al*. Development and assessment of an artificial intelligence-based tool for skin condition diagnosis by primary care physicians and nurse practitioners in teledermatology practices. *JAMA Netw Open*, 2021;4:e217249.
- FERRANTE DI RUFFANO L, TAKWOINGI Y, DINNES J *et al*. Computer-assisted diagnosis techniques (dermoscopy and spectroscopy-based) for diagnosing skin cancer in adults. *Cochrane Database Syst rev*, 2018;12:CD013186.
- SENDÍN-MARTÍN M, LARA-CARO M, HARRIS U *et al*. Classification of basal cell carcinoma in *ex vivo* confocal microscopy images from freshly excised tissues using a deep learning algorithm. *J Invest Dermatol*, 2022;142:1291-1299.
- CHAUVEL-PICARD J, BÉROT V, TOGNETTI L *et al*. Line-field confocal optical coherence tomography as a tool for three-dimensional *in vivo* quantification of healthy epidermis: a pilot study. *J Biophotonics*, 2022;15:e202100236.
- FISCHMAN S, PÉREZ-ANKER, TOGNETTI L *et al*. Non-invasive scoring of cellular atypia in keratinocyte cancers in 3D LC-OCT images using Deep learning. *Sci Rep*, 2022;12:481.
- BARIA E, CICCHI R, MALENTACCHI F *et al*. Supervised learning methods for the recognition of melanoma cell lines through the analysis of their Raman spectra. *J Biophotonics*, 2021;14:e202000365.

BIBLIOGRAPHIE

- RODERICK JH, JOHNS NE, WILLIAMS HC *et al*. The global burden of skin disease in 2010: an analysis of the prevalence

L'auteur a déclaré les liens d'intérêts suivants: membre fondateur de la société d'intelligence artificielle Torus Actions: Solutions d'Intelligence Artificielle.