Avertissement: notes prises au vol… erreurs possibles… prudence!

HUG: Hôpital cantonal de Genève mardi 18 mars 2025

Intégration de l'IA en radiologie des urgences: comment peut-elle aider?

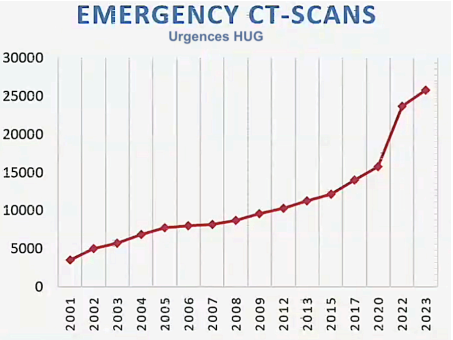
Pre Alexandra PLATON, Radiologie des urgences

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) au sein de la médecine est un sujet d'actualité, en radiologie, et encore plus aux urgences, elle semble imminente.

Radiologie des urgences

C'est une branche spécialisée de la radiologie, dédiée à la prise en charge rapide de pathologies à potentiel vital, pour les urgences traumatiques ou non.

C'est une unité ouverte 24h/24, qui reçoit ses patients des urgences principalement, mais aussi parfois des patients hospitalisés.



4 techniques principales: radiographie, échographie, CT, IRM.

2 grands enjeux: offrir des diagnostics rapides et précis, et compenser l'augmentation constante des demandes d'imagerie aux urgences, en particulier les CT. →

L'IA serait en capacité de soutenir le système à diverses étapes de la prise en charge radiologique: Prescription CT → choix du protocole (natif/contraste, temps veineux/artériel...), acquisition de l'image, traitement de l'image, interprétation de l'image, rapport du CT, décision médicale.

Les études actuelles se concentrent sur le choix du protocole et l'interprétation de l'image.

Définition de l'IA (une des): domaine de l'informatique qui se concentre sur la création de solution capable d'exécuter des tâches généralement associées à l'intelligence humaine.

Application de l'IA en radiologie des urgences

Tâches non-interprétatives:

- Acquisition → positionnement automatique du patient, calcul d'un dosage minimum tout en préservant la qualité de l'image, réduction des artéfacts...
- Priorisation du flux de travail en fonction de l'urgence détectée par l'IA

Tâches interprétatives: détection rapide d'anomalies sur les images, rapport d'imagerie.

Cette étude se concentre sur le choix du protocole lors d'IRM cérébral, en se basant sur le texte des bons de demandes d'imagerie. Elle est rétrospective dès 1953. Son objectif est de déterminer si l'IA prédit le bon protocole et si l'utilisation de contraste est recommandée.

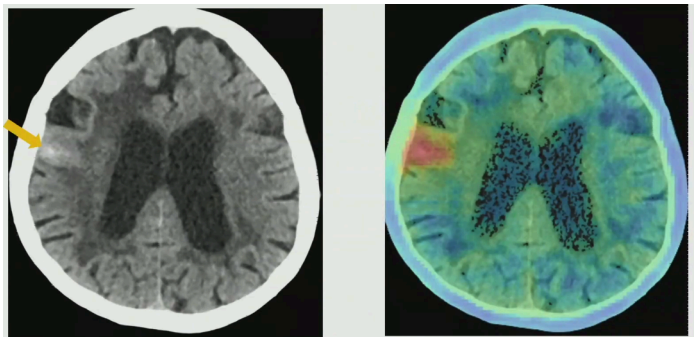
Précision: 78-88% pour le bon protocole, 88%-91% pour l'utilisation de contraste.
Plusieurs études sont en cours pour intégrer cette fonction...le choix du protocole représente 3,5% du temps d'un radiologue.

Pour la détection des **hémorragies intracrâniennes** (CT natif), 5 études rétrospectives montrent une sensibilité de ~80-85% avec une valeur prédictive positive pas très bonne, mais une très bonne spécificité.

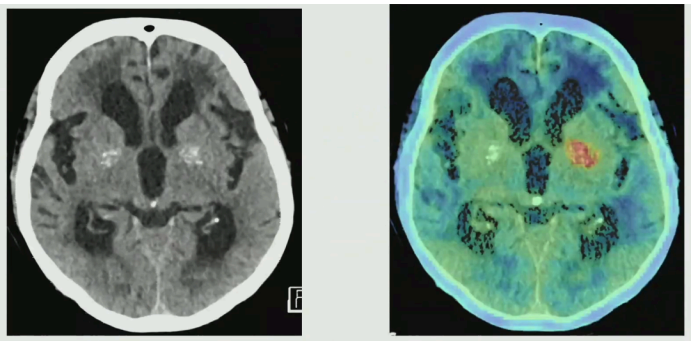
	Davis MA et al Current Problems in Diagnostic Radiology, 2022	Voter AF et al J Am Coll Radiol, 2021	Seyam M et al Radiology: Artificial Intelligence, 2021	Zia A et al Scientific Reports Nature, 2022	Current study Preliminary data, Pedrini Q..Platon A, ER unit, HUG
Sn	**73%**	**92.3%**	**87.2%**	**82.1%**	**84 %**
Sp	**94%**	**97.7%**	**93.9%**	**97%**	**94.4%**
PPV	**73%**	**81.3%**	**70.5%**	**64.8%**	**73.2%**
NPV	**94%**	**99.2%**	**97.8%**	**98.8%**	**97%**

Seyam et al montre que le taux de détection varie en fonction de la lésion. Le taux est très bon pour des lésions épidurales (100%), intraventriculaires (97,1%), mais laisse à désirer pour les hémorragies sous-durales (69,2%).

Illustration: l'anomalie détectée par l'IA est montrée en image fixe et mise en code couleur



Hémorragie sous-arachnoïdienne



faux positif: ganglion de la base calcifiés

Si les faux positifs ne posent pas de problème au niveaux diagnostic, les faux négatifs peuvent être problématiques:
← Hémorragie sous-arachnoïdienne

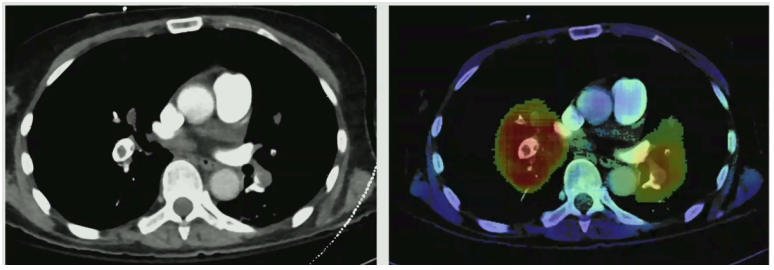
Hématome sous-dural aigu →

Il est donc essentiel de connaître les performances du logiciel utilisé.

Tau et al compare les performances d'une IA approuvée par la FDA à celle d'internes en radiologie et trouve les internes plus performants. →
Une étude en cours aux HUG confirme ces données.

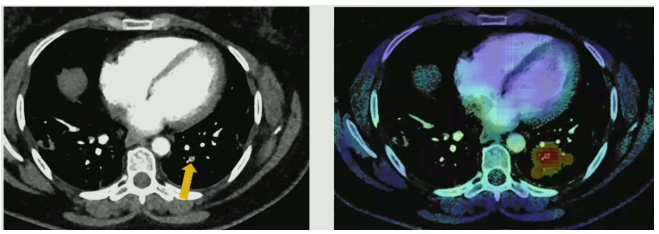
	AI software	Radiology resident
Sensitivity	**68.2 %**	**94.9 %**
Specificity	**96.8 %**	**99.2 %**
PPV	**69.5 %**	**93.1 %**
NPV	**96.6 %**	**99.4 %**

Pour la détection d'**embolies pulmonaires**, les performances des logiciels sont très bonnes, avec une Sn ~90%, comparable à celle des internes de radiologie (94-95%).



La carte de couleur montre correctement l'embolie centrale causant un défaut de remplissage à droite comme à gauche.

Également performant pour les EP segmentaires →



L'utilisation d'IA sur un CT dédié à l'EP est débattable si un radiologue est meilleur que celle-ci, cependant, elle semble utile pour la détection d'EP sur des CT non dédiés.

Cette étude prospective inclut des patients avec un CT thoracique ou abdominal pour des raisons autres qu'une EP et montre que sans IA, les radiologues détectent l'EP avec une sensibilité de 80%, contre 99,9% lorsqu'ils sont aidés d'une IA.

Pour la **radiographie classique**, les anomalies sont encadrées ou entourées, présentées parfois avec un diagnostic (nodule, dans le parenchyme...) et un degré de certitude/doute.

Cette étude rétrospective montre une amélioration de la détection d'anomalies par le radiologue de 6-25% lorsqu'il est assisté par IA. → radiologues internes, non spécialisés et thoraciques, avec un CT thoracique en comparaison pour chaque radio.

Celle-ci,rétrospective, se concentre sur le tri entre radio normale et radio anormale, sans préciser le type d'anomalie. L'IA utilisée a conclu que 6-12% des radios de 1529 patients étaient normales, tout en restant sensible pour toute anomalie à > 99%.
Ces 6-12% à prioris normales pourraient être laissées en fin de liste d'interprétation, gagnant du temps pour les cas plus urgents.

Cette autre étude montre que l'implémentation d'une assistance IA pour la détection de pneumothorax, et montre une amélioration de la sensibilité de 62% à 80% avec assistance.

Celle-ci, soutenue par d'autres nombreuses, montre une meilleure détection des fractures ostéo-articulaires par les radiologues et les cliniciens lorsque assistés par IA.

Intégration de l'IA dans la pratique clinique
Les défis d'implémentation:

- Erreurs diagnostiques: études précitées sont rétrospectives, pas de vie réelle. Les images données pour l'entraînement présentent probablement un biais par rapport au flux d'images dans un hôpital donné.
- Intégration avec les données cliniques: La plupart n'intègrent pas encore l'anamnèse ou les autres examens du patient dans le diagnostic.
- Artéfacts et modifications opératoires sont mal prises en compte par l'IA.

Cet article est un guide rapide sur l'implémentation clinique: (1) identifier la Q, indicateurs de qualité, (2) sélectionner l'assistance IA, (3) planifier: équipe (clinique, technique, juridique), objectifs, entraînement ...(4) intégration informatique (5) implémentation, contrôle qualité.

Perceptions: 572 radiologues de 61 pays utilisant l'IA comme aide au diagnostic (pas qu'aux urgences) répondent à un questionnaire → >50% sont satisfaits ou très satisfaits, 40% sont neutres voire mécontents tout en y voyant une utilité.

Attentes

- Meilleure certitude diagnostique, meilleures issues pour les patients, meilleure qualité de vie pour les radiologues...
- logiciels multifonctionnels intégrant la clinique, avec mesures automatiques, rapports.

Conclusions

En 1975, David Baltimore reçoit le prix nobel de la médecine et dit:

“ Serons-nous capables de choisir les éléments de la technologie qui améliorent la qualité de vie et d’éviter ceux qui la détériorent? “

Une question à pondérer...

Questions/commentaires

- Il y a-t-il actuellement un logiciel utilisé en clinique? L’intégration est en planification (1-2) pour les urgences mais aussi dans d’autres spécialités radiologiques.
- A terme, les cliniciens auront-ils accès à l’interprétation par l’IA? En radiologie, l’implémentation se fait en partenariat avec le clinicien le plus proximal...cela va dépendre du logiciel sélectionné. Cependant, tous les logiciels annoncent que c’est le rapport du radiologue qui fait foi.
- Si l’IA est meilleure que le radiologue, risque de disparition de la discipline?
  Q essentielle qui fait réfléchir tous les médecins... pour l’instant, cela reste un outil qui soutient le travail, et c’est ainsi qu’ils sont conçus, en collaboration avec des radiologues. Cependant...dans 10 ans... qui sait?
- Détection hémorragies intracrâniennes, étalons or, comment sont calculées sensibilité et spécificité: *Gold standard* est soit un expert spécialiste, soit dans les études rétrospectives, des panels d’experts / consensus d’expert en cas de doute.
- Comment cela va-t-il être intégré dans la formation des nouveaux radiologues? C’est une grande question, qui n’a pas encore de réponse claire... mais l’intégration doit se faire, et probablement dès les études en médecine.

Remarque: voir l’IA comme un moyen pour les médecins de travailler dans le plus haut de nos compétences, d’alléger le travail administratif, ce qui va nous permettre d’avoir plus de temps pour partager les décisions avec le patient, échanger, et avoir un meilleur raisonnement diagnostic avec l’aide de l’IA.

Si vous en doutiez, ce résumé est entièrement tapé à la main!

Compte-rendu de Valentine Borcic
valentine.borcic@gmail.com
Transmis par le laboratoire MGD
colloque@labomgd.ch