
Impact de la qualité de l'image sur les performances de l'algorithme de contourage par intelligence artificielle en radiothérapie

Jimmy Fontaine^{*†1}, Francesca Di-Franco^{2, †1}, Agathe Leroux¹, Esther Bartha¹, Julien Langrand-Escure¹, Mathieu Bosset¹, and Jean-Baptiste Guy¹

¹Centre Marie Curie – Centre Marie Curie – France

²IRUDIGI SARL – IRUDIGI SARL – France

Résumé

Introduction : Les avancées de l'intelligence artificielle (IA) changent la radiothérapie, notamment dans le contourage des structures anatomiques. Les données sur la reproductibilité du contourage en fonction de la qualité d'image scanner sont peu rapportées dans la littérature. Cette étude vise à examiner l'impact des paramètres d'acquisition et de reconstruction des images scanographiques (CT) sur les performances de l'algorithme de contourage par IA utilisé dans notre centre.

Matériel et méthodes: Une cohorte de 20 patients a été étudiée avec acquisition sur scanner Bigbore (Philips) couvrant diverses localisations anatomiques (ORL, Pelvis, Crâne, Thorax). Pour chaque patient, 12 reconstructions différentes ont été générées à l'aide des trois algorithmes de reconstructions Standard/iDose/IMR de Philips et de scripts python (v3.11.5) simulant le bruit ou dégradant la résolution spatiale (RS) des images. Les contours des organes à risques spécifiques à chaque localisation ont été réalisés par IA (Limbus Contour) puis comparés selon le type de reconstruction. La qualité des images a été évaluée quantitativement sur un fantôme Catphan 500. Le coefficient de similarité de Dice (DSC) et la distance de Hausdorff (HD) ont été utilisés pour quantifier la similarité entre les contourages IA.

Résultats : Aucune différence significative n'a été observée entre les algorithmes Standard, iDose et IMR. L'indice DSC était > 0.9 pour 97% et 93% de l'ensemble des structures pour iDose et IMR respectivement, comparé à la reconstruction Standard. Les distances HD étaient $\leq 4\text{mm}$ pour 91% et 81% des structures avec iDose et IMR, respectivement. Après l'introduction du bruit, les contours ont montré des indices DSC > 0.9 pour 89%, 58%, 34% et 24% des contours, pour des diminutions respectives de 2%, 5%, 10% et 20% du rapport signal sur bruit. Les distances HD étaient $\leq 4\text{mm}$ pour 85%, 50%, 26% et 13% des structures, pour une diminution du rapport signal sur bruit de 2%, 5%, 10% et 20%, respectivement. Un DSC > 0.9 et une distance HD $\leq 4\text{mm}$ ont été observés sur 70% de l'ensemble des volumes avec une dégradation de la RS d'un facteur 1.4. Cependant, en dégradant la RS d'un facteur 1.2, le DSC était > 0.9 pour 87% des volumes et la distance HD $\leq 4\text{mm}$ pour 83% des volumes.

*Intervenant

†Auteur correspondant: jim_f@hotmail.fr

‡Auteur correspondant:

Conclusions : Cette étude a démontré que les nouveaux algorithmes de reconstruction d'image iDose et IMR ont un impact limité sur les performances du contourage par IA. Ces résultats soulignent la robustesse de l'IA face aux variations mineures de la qualité de l'image tout en observant une différence de performances en présence d'image fortement dégradées. Ces résultats démontrent l'adaptabilité du contourage par IA aux variations de qualité d'image rencontrées dans les applications cliniques actuelles. Des études complémentaires sont nécessaires pour étudier l'impact des différents niveaux de qualité d'image sur les possibilités de correction manuelle par le médecin des structures générées par l'IA.

Mots-Clés: Qualité image, Contourage automatique, IA