
Evaluation et validation de l'utilisation des images scanner corrigées par l'algorithme O-MAR pour les calculs dosimétriques en radiothérapie

Caroline Noblet^{*†1}, Grégory Delpon¹, Claire Dupuy¹, Stéphanie Josset¹, Camille Llagostera¹, Albert Lisbona¹, Mathilde Voyeau¹, and Sophie Chiavassa^{‡1}

¹Institut de cancérologie de l'Ouest - Nantes (ICO Nantes) – CRLCC René Gauducheau – Nantes, France

Résumé

Introduction : O-MAR est un algorithme permettant de réduire les artefacts causés par des implants métalliques dans les images tomодensitométriques (TDM). Son application aux images TDM utilisées pour le calcul de dose en radiothérapie est intéressante car les artefacts perturbent les calculs. Ils sont généralement corrigés manuellement en forçant la densité des zones artéfactées à 1g.cm^{-3} . Ce processus est long, peu précis et opérateur dépendant. Il est de plus insuffisant car appliqué uniquement aux tissus mous. L'objectif de ce travail est de valider l'utilisation d'O-MAR sur les images TDM dosimétriques des patients qui présentent des implants métalliques (orthopédiques ou dentaires).

Matériel et méthodes : La capacité d'O-MAR à restaurer les Unités Hounsfields (HU) réelles a été évaluée pour différents inserts (eau, poumon et os) sur un fantôme cylindrique. Les images TDM (Philips BigBore®) ont été acquises en l'absence de métal (référence) puis en présence de 2 prothèses de hanche (reconstructions avec et sans O-MAR). Le même travail a été réalisé avec des implants dentaires. L'impact d'O-MAR sur le calcul dosimétrique a été évalué sur les images précédentes avec le logiciel de planimétrie (TPS) CMS XIO pour un faisceau de photons de 6MV puis pour des balistiques cliniques sur différents TPS (CMS XIO, BrainLAB IplanRT et Tomotherapy®). Les performances d'O-MAR ont également été comparées aux résultats obtenus avec une correction manuelle qui est la pratique de référence du centre. Pour chaque cas, la cartographie 3D de l'écart relatif de dose par rapport à la référence a été analysée dans l'isodose 10%. Enfin, O-MAR a été appliqué à des images de patients.

Résultats : La mesure des HU montre que l'impact des artefacts est négligeable dans l'insert poumon mais significatif dans les inserts eau et os avec respectivement des écarts de 100HU et 250HU. O-MAR réduit ces écarts à 40HU dans l'eau et à 90HU dans l'os. L'action d'O-MAR sur les artefacts permet de réduire leur impact sur les calculs dosimétriques de façon plus efficace que la correction manuelle. Dans le fantôme avec 2 prothèses de hanche, pour un faisceau de 6MV, le pourcentage de pixels avec un écart relatif de dose $> \pm 1\%$ (PER1%) est de 5,2% sans correction, de 2,3% avec une correction manuelle et de 1,2% avec O-MAR. Une analyse similaire pour un plan RCMI de 7 faisceaux de 6MV donne un

*Intervenant

†Auteur correspondant: caroline.noblet@gmail.com

‡Auteur correspondant: sophie.chiavassa@ico.unicancer.fr

PER1% de 9,5%, 5,7% et 4,4% respectivement. Sur les images de patients avec prothèses de hanche, O-MAR donne directement de bons résultats. Au contraire, pour des patients avec implants dentaires, la correction réalisée par O-MAR est imparfaite et doit être complétée manuellement.

Conclusion : Pour des patients avec prothèses de hanche, O-MAR corrige de manière efficace les artefacts. Par rapport à une correction manuelle, Il apporte un gain de temps substantiel à l'étape de planimétrie et permet un calcul de dose plus précis. En présence d'implants dentaires, bien qu'une correction manuelle soit encore nécessaire après l'application d'O-MAR, le gain reste important.

Mots-Clés: Planimétrie, Algorithme de réduction des artefacts métalliques