
Etude de faisabilité d'un workflow MR only avec une IRM 3T

Matteo Muraro^{*†1}, Pierre Debuire^{‡1}, Pauline Hinault^{§1}, Jessica Prunaretty^{¶2}, and Norbert Aillères^{||1}

¹Institut du Cancer de Montpellier – CRLCC Val d'Aurelle - Paul Lamarque – France

²Institut du Cancer de Montpellier – CRLCC Val d'Aurelle - Paul Lamarque – France

Résumé

Introduction : L'utilisation de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans la planification du traitement par radiothérapie a connu une croissance significative. Cette modalité d'imagerie fournit un très bon contraste des tissus mous comparativement à la tomodensitométrie (CT). Ainsi, elle permet d'améliorer la délimitation des tumeurs et des organes à risque. Cependant, l'IRM ne fournit pas les informations de densité électronique nécessaires au calcul de la dose. Pour pallier à cette problématique, des solutions commerciales ont été développées pour convertir l'IRM en un CT synthétique (sCT). Le but de cette étude est d'évaluer la qualité de ces sCT en vue de la mise en place d'un workflow MR only 3T.

Matériel et méthodes : L'étude a été menée sur vingt patients traités en radiothérapie externe sur Truebeam et Ethos (Varian), dix localisations crânielles et dix prostatiques. Chaque patient a effectué un CT de simulation (Optima 580, GE Healthcare) ainsi qu'une IRM en position de traitement (Magnetom Vida 3T, Siemens). Les images IRM d'une séquence Dixon ont été utilisées pour générer le sCT à partir d'une méthode de segmentation et d'atlas propre au constructeur. Pour évaluer la qualité image du sCT, les structures osseuses, tissus mous et contour externe ont été segmentés via le module de contourage d'Eclipse (v15.6). La méthode de l'erreur moyenne absolue (MAE) des unités Hounsfield (UH) entre le sCT et le CT de planification a ensuite été utilisée sur ces structures. Les plans de traitement déjà calculés sur le CT ont été recalculés avec la même courbe d'étalonnage et le même nombre d'unités moniteur sur le sCT (algorithme de calcul AAA). Les histogrammes dose volume (HDV) des volumes cibles et d'organes à risque (tronc cérébral pour le crâne et têtes fémorales pour la prostate) ont ensuite été comparés à l'aide des indicateurs dosimétriques suivants : D2%, D50%, D95%, D98%. Enfin, les distributions de doses calculées sur le CT et le sCT ont été analysées par des mesures de gamma index 3D (Verisoft, PTW) avec les critères 2% 2mm, 2% 1mm et 1% 1mm en local.

Résultats : La moyenne des MAE obtenue pour le contour externe, l'os et les tissus mous du crâne sont respectivement de 28 ± 11 , 232 ± 80 et 14 ± 7 UH. Celles obtenues pour la prostate sont respectivement de 11 ± 12 , 36 ± 19 , et 11 ± 9 UH. Pour les segmentations osseuses des deux

*Intervenant

†Auteur correspondant: matteo.muraro.pro@gmail.com

‡Auteur correspondant: pierre.debuire@icm.unicancer.fr

§Auteur correspondant: pauline.hinault@icm.unicancer.fr

¶Auteur correspondant: jessica.prunaretty@icm.unicancer.fr

||Auteur correspondant: Norbert.Ailleres@icm.unicancer.fr

localisations, le nombre d'UH du CT est toujours supérieur à celui du sCT. La moyenne des écarts de dose pour l'ensemble des indicateurs dosimétriques est de $0,7 \pm 3,2\%$ pour le crâne et de $0,8 \pm 0,8\%$ pour la prostate. La moyenne du gamma index local 1% 1mm est de $97,1 \pm 3,5\%$ pour le crâne et de $82,5 \pm 5,7\%$ pour la prostate.

Conclusion : Les MAE obtenues sont faibles hormis pour la segmentation osseuse. Ces résultats concordent avec ceux de la littérature (1), tout comme les indices gamma et les écarts dosimétriques. La mise en place d'un workflow MR only avec une IRM 3T est techniquement réalisable du point de vue dosimétrique. Cette étude se poursuit avec une cohorte plus importante, le contrôle de l'imagerie IRM (notamment la distorsion géométrique) et enfin l'étude de faisabilité de l'image sCT comme référence pour le repositionnement quotidien du patient (DRR, CBCT).

References

1. *S. Dufreneix et al. Evaluation of a commercial synthetic computed tomography generation solution for magnetic resonance imaging-only radiotherapy. 2021*

Mots-Clés: 3T MR only, Radiothérapie, synthétique CT