
Mise en place de contrôles qualité pour la radiothérapie adaptative sur Ethos pour des traitements prostate

Gaëlle Goasduff^{*1}, Loreena Quintin², Emmanuelle Martin^{†3}, and Samuel Guigo^{‡4}

¹Institut de Cancérologie et d'Imagerie (ICI) – CHRU Brest - Service de radiothérapie – France

²CHU Brest – Institut de Cancérologie et d'Imagerie – France

³Institut de Cancérologie et d'Imagerie (ICI) – CHRU Brest - Service de radiothérapie – France

⁴W.Print, plateforme d'impression 3D – CHU Brest – France

Résumé

Introduction : Le cancer de la prostate nécessite des techniques de radiothérapie de haute technicité et de précision pour limiter les écarts anatomiques inter et intra fraction qui impactent la distribution de la dose. La prostate est située entre deux organes mobiles (rectum, vessie). La radiothérapie adaptative sur l'appareil Ethos (Varian), permet d'adapter le traitement à l'anatomie du jour en fonction de la réplétion vésicale et du remplissage du rectum. L'objectif de cette étude est d'évaluer la reproductibilité et la fiabilité du contournage sur le système Ethos v1 en utilisant des objets tests. La plateforme d'impression 3D W.Print, interne au CHU de Brest, a été sollicitée pour fabriquer ces objets tests.

Matériels et méthodes : Ce travail a nécessité la conception et l'impression de deux objets tests pour évaluer la précision de la délimitation automatique du système Ethos. Le premier fantôme F1 a été conçu pour tester la segmentation des structures simples afin de s'assurer de la constance des contours lors de contrôles hebdomadaires, tandis que le second, anthropomorphe F2, reproduit des organes du pelvis (prostate, rectum, vessie). Le choix des matériaux a été guidé par leur densité électronique, mesurée par des acquisitions scanner, pour obtenir une similitude avec les tissus humains. Des indices tels que le volume, le décalage du centre de masse et l'indice de DICE ont été analysés sur les fantômes F1 et F2 pour vérifier la fiabilité des contours et des plans proposés par le système Ethos. Ces indices ont été calculés via Eclipse v17.0. L'évaluation dosimétrique des plans proposés a été réalisée par imagerie portale (Portal Dosimetry Varian v17), par mesure sur la matrice 1600 SRS avec l'Octavius 4D (PTW) et par le logiciel d'assurance qualité MOBIUS3D v4.0.2 et l'objet test Mobius (Varian). Des mesures de dose absolue ont été réalisées dans le fantôme Mobius en différents points et ont été comparées aux calculs de dose par Mobius.

Résultats : Les résultats montrent une bonne cohérence des volumes dans les fantômes F1 et F2 avec une variation inférieure à 1% du volume initial et un indice de DICE supérieur à 0,9. L'analyse du gamma index des distributions de dose acquises sur l'imageur portal et sur la matrice a montré de très bons résultats avec un nombre de points acceptés supérieur à 99% en 2%-2mm bdf 10% en global. Les écarts en dose absolue entre la mesure et le calcul

*Intervenant

†Auteur correspondant: emmanuelle.martin@chu-brest.fr

‡Auteur correspondant: samuel.guigo@chu-brest.fr

sont inférieurs à 5%, respectant ainsi les tolérances en vigueur dans le service.

Conclusion : Ces tests montrent la fiabilité du contourage par IA dans le processus adaptatif d'Ethos et la planification des plans adaptés. Il est nécessaire d'effectuer ces contrôles hebdomadaires pour vérifier la segmentation automatique et s'assurer de la qualité des traitements adaptés réalisés. La limite de notre fantôme F2 est le manque des structures osseuses qui guide le contourage par l'IA. L'étude sera poursuivie avec des volumes de vessie et de prostate différents et intégrés dans un volume anthropomorphe avec des structures osseuses.

Mots-Clés: Contrôle qualité, RTA, Ethos