
Gamma index et impact dosimétrique en VMAT ORL : comparaison PDIP et Octavius 4D

Julien Le Bourhis^{*1}

¹Centre Hospitalier Métropole Savoie – Centre Hospitalier Métropole Savoie [Chambéry] – Place Lucien Bizet, 73000 Chambéry, France

Résumé

Introduction : Plusieurs systèmes de mesure sont disponibles pour la vérification pré-traitement des plans de traitement VMAT (PSQA), présentant des sensibilités différentes selon les types d'erreurs. Plusieurs études ont montré que les taux de passage du gamma index ne permettent pas toujours de prédire de manière fiable des écarts de dose cliniquement pertinents. La corrélation entre les résultats de PSQA et l'impact dosimétrique patient reste ainsi variable et dépend du système de mesure ainsi que des critères d'analyse utilisés. Dans ce contexte, la maîtrise des écarts dosimétriques entre calcul et délivrance constitue un enjeu majeur. L'objectif de ce travail est d'évaluer la capacité de deux systèmes de PSQA, basés respectivement sur la dosimétrie portale et sur un fantôme dédié, à détecter des erreurs induisant des impacts dosimétriques.

Matériel et méthodes : À partir de plans cliniques ORL en VMAT, une série d'une dizaine de plans modifiés a été générée en introduisant volontairement différentes erreurs : décalages du MLC (0,5 à 1 mm), variation de dose (1 à 2 %), erreur d'angle du bras (0,8°) et du collimateur (0,8°). Pour chaque plan altéré, un recalcul dosimétrique a été réalisé afin d'évaluer l'impact sur les volumes cibles (PTV) et les organes à risque (moelle épinière, tronc cérébral, parotides). Des mesures de contrôle ont ensuite été effectuées à l'aide de deux systèmes de PSQA : l'imageur portal avec analyse PDIP de Varian et le fantôme Octavius 4D de PTW. Les performances de détection ont été analysées en fonction des critères d'acceptation du gamma index.

Résultats : Les plans modifiés ont induit des écarts dosimétriques variables sur les PTV et les OAR, jusqu'à ± 10 % par rapport aux plans initiaux. Selon les recommandations du rapport TG-218 de l'AAPM, le système PDIP a détecté 2 plans erronés sur 10, correspondant à des écarts de dose supérieurs à 6 %. Le système Octavius 4D a permis de détecter 6 plans erronés présentant des écarts supérieurs à 4 %.

L'optimisation des critères gamma a montré que, pour le PDIP, un critère 2 %/1 mm global et un taux de passe de 95 % permettait de détecter l'ensemble des plans erronés. Pour le système Octavius 4D, un critère 3 %/2 mm en local avec seuil à 10 % et un taux de passe à 90 % permettait également une détection complète. L'analyse comparative montre une meilleure corrélation entre le taux de passe du gamma index et l'impact dosimétrique pour le système Octavius 4D.

Conclusions : Une bonne compréhension des performances et des limites des outils de PSQA est essentielle pour encadrer les pratiques et sécuriser les planifications VMAT. Dans cette étude, le système Octavius 4D présente une meilleure corrélation pour évaluer les écarts dosimétriques potentiels entre calcul et délivrance.

^{*}Intervenant

Mots-Clés: PSQA, PDIP, Octavius 4D, gamma index