

Titre: Etude de la faisabilité de la mise en place de la radiothérapie stéréotaxique VMAT pour les localisations pulmonaires

Auteurs: W.Mota(1), S.Dufreneix(1), M.Angleraud(1), A.Paumier(1), D.Autret(1)

1 : Institut de cancérologie de l'ouest, Angers, France

Introduction:

L'objectif de cette étude est d'évaluer la faisabilité de l'utilisation de la technique de traitement VMAT lors de traitement en conditions stéréotaxique pulmonaires. Les perturbations causées par le mouvement de la tumeur proviennent de deux sources, le gradient ou le flou de dose et l'effet interplay. Ces deux effets vont être étudiés afin de déterminer leur impact sur la distribution de dose selon l'amplitude du mouvement et leurs conséquences sur la réalisation des traitements en respiration libre.

Matériels et méthodes:

L'étude a été effectuée rétrospectivement pour 14 patients traités en conditions stéréotaxiques par des champs fixes coplanaires. L'ensemble des patients a bénéficié d'une acquisition scanner 4D permettant d'obtenir des séries 3D sur 10 phases respiratoire [0-90%] et d'une série 3D moyenne (AVE). Les volumes et les amplitudes tumoraux sont respectivement de $[22,8 \pm 18,1]$ cm³ et $[8,5 \pm 8,2]$ mm. La planimétrie de chaque patient a été effectuée sur le TPS Eclipse avec l'algorithme Acuros V.11 et une grille de calcul de 1 mm sur la série AVE. Ces plans ont été optimisés pour une balistique de deux demi-arcs, collimateur à 45°, et un hypofractionnement de 5*10 Gy. L'ensemble a été validé par un physicien médical et un radiothérapeute. Ensuite, chaque planification a été reportée sur la série AVE d'un fantôme Cheese (Gammex) hétérogène acquise en 4D grâce à une plateforme dynamique (CIRS Modèle 008) reprenant les signaux respiratoire des patients. Pour chaque patient, 6 mesures par film Gafchromic EBT3 ont été effectuées sur un Novalis Truebeam Stx (Varian, Brainlab) dans le fantôme Cheese placé sur la plateforme dynamique : 1 film de référence par demi-arc sans mouvement, 1 film par demi-arcs en démarrant l'irradiation à la phase 0% du signal respiratoire du patient et 1 film par demi-arcs en démarrant l'irradiation à la phase 50% du signal respiratoire du patient. Le logiciel RIT a été utilisé pour comparer les films entre eux et aux calculs de dose du TPS afin de déterminer respectivement l'effet interplay et l'effet de gradient de dose.

Résultats:

Pour les amplitudes et périodes respiratoires des 14 patients, l'effet interplay est négligeable car les écarts sont faibles entre les films acquis en démarrant à la phase 0% et ceux acquis à la phase 50%, l'index gamma moyen est égal 98.9 ± 1.8 % en 2%/2mm. Au contraire, l'effet de gradient de dose (comparaison TPS vs Film à 0% et 50%) est visible à partir de 6.5 mm d'amplitude avec un index gamma 3%/3mm moyen passant de 99.5 ± 0.7 % pour les amplitudes de 0 à 6.5mm à 87.2 ± 10.9 % pour les amplitudes de 6.5 à 10 mm. L'index gamma 2%/2mm passe lui de 94.0 ± 4.9 % à 74.2 ± 13.4 %.

Conclusion:

Cette étude sur la faisabilité de la mise en place de la stéréotaxie pulmonaire en VMAT montre qu'il est possible de traiter un patient en respiration libre jusqu'à 6 mm d'amplitude de mouvement. A partir de cette limite, il est nécessaire de procéder au traitement sous contrôle d'un système d'asservissement respiratoire. De plus, l'effet interplay n'intervient pas et seul l'effet de gradient de dose est visible pour ces configurations.