
Comparaison des algorithmes AAA et Acuros (AxB) en milieux hétérogènes

Charlène Bouyer^{*1}, Marie Fargier-Voiron^{*1}, and Amandine Beneux^{†1}

¹Service de Physique Médicale et Radioprotection, Centre Hospitalier Lyon Sud, Pierre-Bénite F-69495, France – Centre Hospitalier Lyon Sud – Pierre-Bénite F-69495, France, France

Résumé

Introduction : Un algorithme basé sur l'équation de transport de Boltzmann est maintenant disponible pour le calcul de dose sur le TPS Eclipse. Ses performances sont annoncées comme similaires à celles d'algorithmes type Monte Carlo. Cependant, un changement d'algorithme n'est pas sans conséquence sur les pratiques cliniques, quand bien même le calcul est plus proche de la mesure. L'objectif de ce travail est de comparer les valeurs prédites par les algorithmes AAA (V13.6) et Acuros (V13.6) dans des situations simples en milieux hétérogènes (fantôme os et fantôme cavité air), avec des mesures par films Gafchromic. Enfin, nous étudierons l'influence du changement d'algorithme sur des cas cliniques, notamment en termes de couverture du PTV.

Matériel et méthodes : Des calculs de dose ont été réalisés sur un fantôme os, constitué d'un os comportant une cavité d'air plongé dans une cuve à eau, ainsi que sur un fantôme cavité air composé de plaques de RW3, comprenant une cavité de 2 cm, 4 cm ou 8 cm de hauteur d'air. Pour ce fantôme, les calculs Acuros ont été répétés en attribuant les valeurs d'UH du fantôme scanné à -1000 dans la cavité. Les irradiations ont été réalisées avec des champs carrés à UM fixes. Concernant le fantôme os, une mesure a été faite en plaçant un film dans l'os perpendiculairement au faisceau. Pour le fantôme cavité air, des mesures ont été effectuées en plaçant des films perpendiculairement au faisceau tous les cm. Les profils calculés ont été exportés et superposés aux mesures par films, préalablement calibrés.

Les plans de traitement initialement calculés en AAA de 3 patients traités sur des vertèbres et 4 patients traités sur un PTV incluant les sinus ont été rétrospectivement calculés en Acuros. La couverture du PTV à 95% a été relevée et comparée pour les deux algorithmes.

Résultats : Dans le fantôme os, les écarts entre algorithmes et films sont plus faibles avec Acuros qu'avec AAA (1,8% contre 2,6% en moyenne). Concernant le fantôme cavité air, les différences entre algorithmes et mesures augmentent avec la hauteur de la cavité, et sont en moyenne plus importantes avec AAA qu'avec Acuros : pour 8 cm : 26.8% contre 7.7%, pour 4 cm : 10.2% contre 5.8%, pour 2 cm : 2.0% contre 1.9%, respectivement. Le calcul Acuros est plus proche sur les premiers cm puis aboutit à une dose plus élevée que la mesure à la fin de la cavité (Figure 1). La correction des UH (de la valeur -958 en moyenne à la valeur -1000) permet de corriger en partie ce phénomène mais implique un écart dans les premiers cm (Figure 1).

*Intervenant

†Auteur correspondant: amandine.beneux@chu-lyon.fr

Enfin, pour les deux localisations étudiées, on observe des pertes de couverture à 95% du PTV de 2% en moyenne avec le calcul Acuros avec des phénomènes de trous de dose dans l'air et/ou dans l'os. Un changement d'algorithme, sans adaptation de la prescription ou de l'objectif de couverture, entrainerait donc une augmentation de la dose délivrée sur ces organes.

Conclusion : Les mesures sur fantôme expliquent les pertes de couverture observées sur les plans de traitement des patients, que ce soit dans l'os que dans l'air. En revanche, la précision de l'algorithme Acuros en fonction des milieux traversés semble le rendre également très sensible aux artéfacts de reconstruction présents dans les images scanner. Des mesures additionnelles pour évaluer l'influence de la variation des UH ainsi que dans d'autres milieux (poumons, prothèses) sont en cours afin de quantifier les limites de l'algorithme Acuros.

Mots-Clés: AAA, Acuros, Hétérogénéités