
PO-RT-10 Reconstruction de la dose en 2D à partir d'images EPID pour la dosimétrie in-vivo en milieu hétérogène.

Fouad Younan*¹

¹Neuroimageire clinique et cognitive, Unité de recherche Inserm 1214, Toulouse – Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM – CHU PURPAN - Pavillon Baudot, Place du Dr Baylac 31024 TOULOUSE - Cedex 3, France

Résumé

Introduction

Pour mesurer la dose in-vivo en 2D à partir d'images EPID réalisées sur des patients, un algorithme prenant en compte les hétérogénéités a été développé sous Matlab[®] v.R2015b.

Matériel et Méthodes

L'algorithme réalisé a permis d'effectuer les calculs pour l'imageur aS-500/2 du clinac 23 iX (Varian) et un faisceau de 6MV avec un débit de 300UM.min⁻¹.

Pour palier au manque d'uniformité de la réponse du détecteur et pour prendre en compte l'influence du rétrodiffusé issu du bras robotisé, un prétraitement a été appliqué sur les images. Puis les niveaux de gris des pixels sont convertis en dose absorbée dans l'eau à l'aide de kernels de correction.

Cette dose est ensuite rétroprojetée dans le plan d'isocentre en appliquant la loi d'inverse carré des distances et en considérant l'atténuation des faisceaux dans le milieu.

Pour calculer le facteur d'atténuation dans chaque pixel, un module supplémentaire a été développé sous Matlab.

Tout d'abord, afin d'obtenir les coordonnées des points d'entrées et de sortie à la surface du patient, une triangulation de Delaunay est réalisée.

Ensuite, les distances réelles parcourues par chaque faisceau dans le volume ont été déterminées grâce à un algorithme de ray-tracing adapté des travaux de M'oller et Trumbore. Ces distances sont ensuite converties en distances équivalentes eau par la méthode de Bresenham.

Dans le but d'optimiser les temps de calculs, une étape intermédiaire visant à segmenter le patient en boîtes est réalisée avant de lancer l'algorithme du ray-tracing.

Notre algorithme a été évalué sur le fantôme thorax CIRS et sur 20 faisceaux IMRT issus de différents plans optimisés pour des traitements de prostate et d'ORL.

*Intervenant

La dose estimée à partir de l'EPID a été comparée à celle calculée par le TPS avec un γ -index : 3%-3mm pour le CIRS et 5%-3mm pour les patients.

Résultats

Notre méthode d'optimisation a permis de passer de 30 min à 26 sec d'exécution. En outre, en comparaison à l'algorithme développé en milieu homogène, celui ci permet d'améliorer les résultats en milieu hétérogène en passant de 80% à 95% de points ayant un γ -index > 1 pour des critères : 5%-3mm.

Conclusion

L'algorithme de calcul de dose développé peut être utilisé pour reconstruire avec précision en 2D la dose délivrée au patient au cours de son traitement par RCMI à partir des images EPID.

Mots-Clés: EPID, hétérogénéité, dose absorbée, ray tracing, Bresenham, Delaunay