

Influence des hétérogénéités de densité élevée de petites dimensions dans les traitements de radiothérapie externe

Céline DE CONTO, cdeconto@univ-fcomte.fr

IRMA/LCPR-AC/Chrono-Environnement UMR CNRS 6249, 4 place Tharradin BP 71427 25211
Montbéliard

L'influence des hétérogénéités de densité élevée est bien connue dans le traitement des cancers par radiothérapie externe, d'une part au niveau de l'imagerie en créant des artéfacts et d'autre part, au niveau du système de planification des traitements qui utilisent cette information erronée pour calculer la distribution de la dose dans le volume à partir d'algorithmes ne prenant pas correctement en compte ces densités.

Dans la littérature, bien que de nombreuses études portent sur la correction des artéfacts au niveau du TDM elles restent très marginales dans le cas d'une routine clinique. Du côté des hétérogénéités les prothèses de hanche sont largement étudiées et il est reconnu la possibilité de les éviter en orientant différemment les faisceaux de traitement. Nous nous sommes donc intéressés au cas des prothèses dentaires, généralement en quantité importante et difficile à éviter au niveau de la sphère ORL. Les densités des matériaux rencontrés sont variables, de la résine et la céramique (proche de la densité de la dent, $d \approx 2,2$) à l'or ($d=16$) en passant par les alliages métalliques (densité entre 7 et 9). Une étude préliminaire portant sur de vraies dents et comparant des mesures expérimentales (TLD), des simulations Monte Carlo (code BEAMnrc) et des calculs sur le TPS Oncentra Master Plan de la société Nucletron (algorithmes Pencil Beam et Collapsed Cone), a montré que même un petit échantillon avait une influence non négligeable sur la distribution de la dose pour un seul faisceau de photons de 6 MV perpendiculaire de 5 cm x 5 cm. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau : Résultats des détecteurs TLD (2%), des simulations Monte Carlo (3%) et du système de planification des traitements (4%) pour la dent avec amalgame et la couronne comparés à une dent saine (incertitude des résultats entre parenthèses).

Ecart de dose à l'interface par rapport à la dent saine (en %)	Interface tissu/échantillon			Interface échantillon/tissu		
	TLD	Monte-Carlo	TPS*	TLD	Monte-Carlo	TPS*
Dent avec amalgame	- 4.26 %	+ 1.43 %	+ 0.22 %	- 0.37 %	- 26.72 %	-1,81 %
Couronne	+ 2.13 %	+ 23.82 %	+ 0.28 %	- 13.6 %	- 10.95 %	- 1,70 %

* Algorithme Pencil Beam avec correction d'hétérogénéités.

La réalisation d'un fantôme et d'échantillons de dimensions connues va permettre une évaluation plus précise de l'influence de plusieurs prothèses dentaires (reprise du cas simple pour aller vers une dentition complète). Pour cette étape, la comparaison sera réalisée uniquement entre les simulations Monte Carlo et les calculs du TPS sur les images CT du fantôme dans différentes configurations (nombres de prothèses, position des prothèses, modification des valeurs de la rampe UH/densité, traitement reproduit).