

DOSITEST : une intercomparaison virtuelle des essais de dosimétrie clinique basée sur la modélisation Monte-Carlo

D.Villoing¹, L. Guérin¹, M. Potel², Y Hurez³, JB Maurice⁴, M.Garcias⁵, L.Ferrer³, O.Caselles², E.Cassol⁴, F.Botta⁶, M.Cremonesi⁶, D.Kouamés⁵, J.Tourneret⁵, H.Batatia⁵, S. Brillouet¹, F. Courbon¹, M.Bardiès¹

¹UMR 1037 INSERM/UPS, Centre de Recherche en Cancérologie de Toulouse, Toulouse, France

²Institut Claudius Régaud, Toulouse, France

³ICO René Gauducheau, Saint-Herblain, France

⁴Département de médecine nucléaire CHU Rangueil, Toulouse, France

⁵IRIT UMR5505 Université Paul Sabatier, Toulouse, France

⁶European Institute of Oncology, Milan, Italy

L'évaluation de la dose absorbée en radiothérapie moléculaire nécessite la détermination de l'activité fixée au cours du temps, et le calcul de l'énergie déposée par les radiations émises dans le patient.

Le projet DosiTest vise à évaluer l'impact de chacune de ces étapes sur la précision globale de la dosimétrie au moyen d'une intercomparaison multicentrique virtuelle basée sur une modélisation Monte-Carlo à l'aide du code Gate [1].

Un logiciel spécifiquement développé (TestDose [2]) est utilisé pour produire un jeu d'images scintigraphiques au format requis par les centres cliniques impliqués dans l'étude.

Chaque centre clinique peut donc traiter des données provenant du même patient « virtuel » selon son propre protocole dosimétrique.

- Le fantôme DNCAT-WB [3] est utilisé pour modéliser le patient virtuel.
- Le modèle clinique choisi est le traitement des tumeurs neuroendocrines par pep de radiomarqué (OctreoscanTM), précédé d'une dosimétrie basée sur l'imagerie à l'indium 111.
- La pharmacocinétique sélectionnée est basée sur la littérature.
- La dose absorbée de référence est calculée à l'échelle du voxel sur l'ensemble du patient virtuel.

La comparaison des résultats obtenus par chaque centre participant nous permettra d'évaluer la variation induite par les différents protocoles de quantification/calcul mis en oeuvre par les différents centres.

Les gamma caméras (GE Infinia II 3/8", GE Infinia II 5/8", Siemens Symbia T2) de chaque centre clinique participant à la phase bêta du test ont été modélisées. Un protocole expérimental commun aux quatre centres a été mis en oeuvre pour effectuer les acquisitions et valider les simulations. Les modélisations ont été effectuées avec le code Monte-Carlo Gate v6.2 [1].

Les résultats obtenus par simulation sont cohérents avec ceux obtenus lors des acquisitions dans les services de médecine nucléaire.

Les modèles de gamma caméras sont validés pour le 99mTc, l'111In et l'131I.

La prochaine étape consistera donc à générer des jeux d'images scintigraphiques nécessaires à la réalisation du test.

[1] Jan et al. Phys Med Biol 2011

[2] McKay et al. J Nucl Med 2009

[3] Segars et al. IEEE Trans Nucl Sci 1999