
Simulation Monte Carlo validation d'un nouveau système pour la dosimétrie patient temps réel en scanographie

Pierre Gillet* , Mélodie Munier , Till Sohler , Fayçal Torche , Nicolas Arbor¹, and Ziad El Bitar²

¹Institut pluridisciplinaire Hubert CurienP – CNRS : UMR7178, IN2P3, université de Strasbourg, INEE, INC – 23 rue Loess - BP 28 67037 Strasbourg Cedex, France

²Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien – CNRS : UMR7178, IN2P3, université de Strasbourg, INEE, INC – 23 rue Loess - BP 28 67037 Strasbourg Cedex, France

Résumé

Introduction : Le suivi dosimétrique du patient et le calcul des Niveaux de Radiation Diagnostiques sont basés sur 2 indices de dose, le CTDI (Computed Tomography Dose Index) et le DLP (Dose Length Product). Ces indices sont calculés en se basant sur des mesures effectuées sur un fantôme cylindrique qui ne tient pas compte de la morphologie du patient. Le but de mes travaux est de valider une méthode de mesure permettant de déterminer la dose réellement reçue par le patient en utilisant une fibre optique scintillante[1].

Matériel et méthodes : Etant donné qu'il n'existe pas de technologie équivalente à laquelle nos mesures de dose sur scanner en temps réel peuvent être comparées, nous avons choisis d'utiliser des simulations Monte Carlo comme référence.

Afin de simuler les examens scanner, des mesures de spectre ont été effectuées sur différents modèles de scanner à l'aide d'un spectromètre CdTe.

A l'aide du code de calcul GATE[2], nous avons modélisé la fibre scintillante en se basant sur les données du fabricant.

Résultats : En se basant sur les couches de demi atténuation, nous avons pu vérifier la validité du spectre X utilisé dans la simulation. La réponse en énergie de la fibre a été observée pour des faisceaux de 80 à 140 kV. Elle a ensuite été reproduite par simulation avec un écart inférieur à 3 % vis à vis de la mesure. La simulation et les mesures nous ont permis de nous assurer que la réponse du détecteur est correctement reproduite.

Conclusion : Le spectre X a été validé et la fibre scintillante a été fidèlement reproduite. Il va donc être possible de reproduire la réponse du détecteur lors d'un examen CT tout en calculant la dose reçue par le patient. L'objectif est d'avoir une méthode permettant de calculer la dose totale ainsi que la dose moyenne dans une coupe pour un patient en se basant uniquement sur le signal du détecteur et, à terme, de calculer la dose déposée dans chaque organe.

*Intervenant

Yoo, W.J.; Shin, S.H.; Jeon, D.; Hong, S.; Sim, H.I.; Kim, S.G.; Jang, K.W.; Cho, S.; Youn, W.S.; Lee, B. " Measurement of Entrance Surface Dose on an Anthropomorphic Thorax Phantom Using a Miniature Fiber-Optic Dosimeter ". *Sensors* **2014**, *14*, 6305-6316

Jan S et al, " 2004 GATE: a simulation toolkit for PET and SPECT " .Phys. Med. Biol.49 4543–61

Mots-Clés: Dosimétrie, scintillateur, fibre, CT