

# CALCULS MONTE CARLO SUR LA DÉPENDANCE ANGULAIRE ET EN ÉNERGIE DE LA DOSE EFFICACE POUR DES FAISCEAUX DE PHOTONS DE BASSE ÉNERGIE ET L'EFFET DU PORT DES VÊTEMENTS PLOMBÉS

Clarita SALDARRIAGA VARGAS<sup>1</sup>, Lara STRUELENS<sup>1</sup>, Filip VANHAVERE<sup>1</sup>

SCK•CEN  
RADIATION PROTECTION DOSIMETRY AND CALIBRATION  
Boeretang 200, 2400 Mol, Belgique  
csvargas@sckcen.be

Lors de procédures de radiologie/cardiologie interventionnelle (RI/CI), le personnel médical est exposé aux rayonnements ionisants diffusés provenant du corps du patient. L'utilisation de dosimètres personnels pour la surveillance de la dose et de vêtements plombés pour la radioprotection est donc fortement recommandée pour cette population.

A des fins de radioprotection et de dosimétrie personnelle, il est important de caractériser la dose efficace pour une personne standard à des énergies de rayonnement et des géométries d'irradiation représentatives des conditions d'exposition particulières d'une population professionnellement exposée. Dans la Publication 116 de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) [1], des coefficients de conversion du kerma dans l'air à la dose efficace ont été calculés pour plusieurs géométries d'irradiation idéales (AP, RLAT, PA, LLAT, ROT et ISO) avec radiations mono-énergétiques, en utilisant la dose efficace calculée selon les Recommandations 2007 de la CIPR (Publication 103) [2] et les fantômes de référence voxelisés de la Publication 110 de la CIPR [3]. Cependant, dans ce rapport aucun résultat sur la variation de la dose efficace avec l'angle d'incidence du rayonnement n'a été présenté.

Dans ce travail, des coefficients de conversion de dose efficace et de doses absorbées par les organes par unité de kerma dans l'air ont été calculés pour des irradiations du corps entier avec faisceaux de photons mono-énergétiques unidirectionnels à des énergies et des angles d'intérêt en RI/CI, en utilisant des simulations Monte Carlo. La variation angulaire de la dose efficace a été étudiée pour des géométries d'irradiation dans lesquelles le rayonnement incident est orthogonal à l'axe longitudinal du corps, pour des angles entre -90° (RLAT), 0° (PA) et 90° (LLAT); et également pour des géométries d'irradiation dans lesquelles le rayonnement incident est orthogonal à l'axe transversal, pour des angles entre -90° (en bas), 0° (PA) et 90° (en haut). Les calculs ont été effectués en utilisant la version 2.7.0 du code MCNPX de Los Alamos National Laboratory [4]. Les doses efficaces ont été calculées suivant les Recommandations 2007 de la CIPR et en utilisant le fantôme masculin voxelisé de la Publication 110 de la CIPR. De plus, l'effet des vêtements plombés sur les doses aux organes et la dose efficace a été étudié pour la même gamme d'énergies et d'angles. A cette fin, le fantôme voxelisé de la CIPR a été équipé d'un tablier et d'un protège-thyroïde plombé définis mathématiquement. Finalement, les implications du port des vêtements plombés pour la dosimétrie individuelle ont été étudiées. Dans ce but, la réponse en énergie d'un dosimètre  $H_p(10)$  placé sur un fantôme-plaque ISO rempli d'eau a été simulée pour des énergies de photons dans la gamme de 20 à 120 keV et a été comparée avec les réponses en énergie du même dosimètre placé au-dessus et en-dessous d'un écran en plomb placé au-dessus du fantôme-plaque. Pour ces simulations, le dosimètre conçu au sein du SCK•CEN a été utilisé.

## Références

- [1] ICRP, 2010. Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures. ICRP Publication 116, Ann. ICRP 40(2–5).
- [2] ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).
- [3] ICRP, 2009. Adult Reference Computational Phantoms. ICRP Publication 110. Ann. ICRP 39 (2).
- [4] Los Alamos National Laboratory, 2011. MCNPX 2.7.0 Extensions, LA-UR-11-02295.