

Traçabilité de la dose glandulaire moyenne : méthodologie de mesure et modélisations des spectres d'un mammographe numérique

M. DJAROUM¹, I. FITTON², J. LEFEVRE¹, J. PLAGNARD¹, C. VAN NGOC TY² et J.-M. BORDY¹

¹CEA-List, Université Paris Saclay (Laboratoire National Henri Becquerel (LNE-LNHB), F-91120, Palaiseau, France)

² AP-HP, Hôpital Européen Georges Pompidou, Service de radiologie, Paris, France

Introduction. Une avancée significative pour les examens de mammographie est la tomosynthèse qui permet la reconstruction tridimensionnelle de l'image du sein et améliore la sensibilité de détection. En revanche elle entraîne une augmentation de la dose absorbée au sein. La précision de l'estimation de dose glandulaire moyenne (D_G) revêt une importance capitale afin de garantir le fonctionnement optimal des équipements de mammographie et la sécurité des patientes. La D_G est calculée à partir de la mesure du kerma dans l'air multiplié par des facteurs de conversion calculés au moyen de simulations Monte Carlo. Cette grandeur n'est qu'une approximation de la dose absorbée au sein. Nous proposons de présenter dans cette étude la première étape d'un projet de développement d'un système de mesure actif de la D_G et de la dose absorbée au sein. Elle consiste à présenter la méthodologie des mesures et modélisations aboutissant à la reproduction des faisceaux d'un mammographe clinique sur les installations du Laboratoire National Henri Becquerel (LNHB).

Matériel et méthodes. Notre approche méthodologique repose tout d'abord sur la mesure des spectres émis par le mammographe numérique Hologic Selenia Dimensions® (Hologic Inc., Bedford, MA, USA; Software version: V1.11.0.8) d'HEGP avec un détecteur CdTe. Les couples anode/ filtration suivants ont été étudiés : W/Rh, W/Ag et W/Al, pour des tensions du tube variant de 22 kV_p à 49 kV_p. Ces mesures ont été complétées par des mesures de Couche de Demi Atténuation (CDA), en tant qu'indicateur de la qualité du faisceau, au moyen d'une chambre d'ionisation type PTW 23342. Ces spectres mesurés ont été comparés à ceux calculés pour le générateur du LNHB, pour les mêmes couples anode/filtration avec ajustement afin d'obtenir la meilleure correspondance. Les CDA avec ces filtrations ajustées ont ensuite été mesurées avec le dosimètre de référence primaire du LNHB. Les éventuelles différences constatées entre les CDA mesurées au LNHB et à HEGP donnent lieu à une adaptation itérative des filtrations.

Résultats. Les premières comparaisons entre les CDA mesurées à l'HEGP et au LNHB montrent un écart maximum de 7.5% quelle que soit la THT et la filtration. Les écarts les plus importants étant obtenus avec la filtration aluminium à 49 kV_p. La valeur moyenne des écarts en excluant les valeurs extrêmes s'établit à 2%. Au moment de l'écriture de ce résumé, des mesures complémentaires de CDA sont envisagées pour une THT de 49 kV_p et la filtration aluminium.

Conclusions et perspectives. Le LNHB dispose de faisceaux d'étalonnage adaptés aux couples anode/filtration du mammographe numérique de HEGP en termes de kerma dans l'air et de CDA. Ces faisceaux permettront le test du design d'un dosimètre étalonné en termes de dose glandulaire moyenne.

Références.

Dance et al ; Monte-Carlo calculation of conversion factor for estimation of mean glandular breast dose ; Phys. Med. Biol. 35 1211 (1990)