
Evaluation des doses apportées lors des procédures d'imagerie sur les accélérateurs du plateau technique de l'Institut de Cancérologie de Lorraine (ICL)

Camille Le Moigne^{*1}, Nicolas Villani¹, and Vincent Marchesi¹

¹Institut de Cancérologie de Lorraine, Vandœuvre-les-Nancy – Aucune – 6 Avenue de Bourgogne, 54500 Vandœuvre-lès-Nancy, France

Résumé

Introduction :

Avec le développement des techniques de traitement de radiothérapie guidée par l'imagerie (IGRT), la problématique du nombre d'images et de la dose cumulée associée est un enjeu important.

Le but de cette étude est d'évaluer les doses apportées par l'imagerie sur les trois systèmes de traitement : Clinac (Varian), CyberKnife G4 (CK) et Tomothérapie (Accuray) en conditions de traitement réalistes.

Matériel et méthode :

Sur le Clinac, les doses sont mesurées à l'aide de dosimètres thermoluminescents (TLD) sur le fantôme anthropomorphe Alderson Rando (Rando) et sur les fantômes de mesure de l'IDSP utilisés en scanographie.

Sur le CK, les mesures sont effectuées sur et dans le Rando avec des TLD et un détecteur à semi-conducteur sonde kV Unfors Xi (RaySafe).

Sur la Tomothérapie, le Rando et le fantôme Cheese sont utilisés avec des TLD et une chambre d'ionisation (A1 SL, Tomoelectrometer, Standard Imaging).

Les TLD700 (Harshaw) sont lus avec un lecteur 2000D (Harshaw). L'étalonnage est réalisé dans un faisceau de 6 MV (Clinac).

Les mesures de dose en CBCT sont réalisées au centre du fantôme pour trois localisations : crâne (100 kV, 145 mAs, 365 projections), pelvis (125 kV, 680 mAs, 665 proj.) et thorax (110 kV, 262 mAs, 655 proj.).

Les mesures de dose au CK sont effectuées à l'entrée du faisceau d'imagerie kV et au niveau d'organes à risque (OAR) (chiasma, nerfs optiques, poumons, têtes fémorales). Les paramètres d'acquisition sont : 120 kV, 150 mA, 100 ms. Compte-tenu des faibles doses attendues, les mesures sont cumulées sur 100 expositions.

*Intervenant

En Tomothérapie, les mesures sont effectuées sur le Rando au niveau de différents OAR, avec une épaisseur de coupe de 3 mm. Une estimation des doses aux OAR pour les épaisseurs de coupe de 1 et 2 mm est réalisée à partir du ratio des mesures effectuées au centre du fantôme Cheese pour des épaisseurs de coupe de 1, 2 et 3 mm.

L'estimation de la dose reçue sur l'ensemble d'un traitement se base sur 30 acquisitions réalisées en CBCT et MVCT et 300 (150 paires) au CK.

Résultats :

Les doses mesurées par acquisition et estimées sur l'ensemble du traitement sont présentées dans le tableau en annexe.

Discussion et conclusion :

L'optimisation des protocoles CBCT sur les systèmes Varian permet de réaliser des IGRT quotidiennes sans dépasser 1 Gy sur l'ensemble d'un traitement, seuil fixé dans le service de l'ICL en dessous duquel aucune action n'est envisagée. Au CK, la dose cutanée apportée par les images utilisées pour le tracking sur l'ensemble d'un traitement reste inférieure à 0,15 Gy. En Tomothérapie, la dose apportée par le MVCT en coupes de 3 mm reste inférieure à 0,40 Gy. L'utilisation d'une épaisseur de coupe de 2 mm et 1 mm augmente la dose reçue aux OAR d'un facteur 1,41 et 2,96 respectivement par rapport à l'acquisition en 3 mm et la dose déposée en IGRT peut dépasser 1 Gy pour des coupes de 1 mm.