**Interprétation de la dosimétrie *in vivo* de transit lors de modifications anatomiques du patient par une représentation fantôme équivalent homogène (EHP)**

C. Chevillard(1),(2), M. Michel(1), J-L. Dumas(1),F. Husson(2),

1Service de Physique médicale, Institut Curie/ Paris/ France

2 R&D Physique médicale, DOSIsoft/Cachan/France

**Introduction :** Avec la dosimétrie de transit, le signal lu par le système électronique d’imagerie portale (Electronic Portal Imaging Device ou EPID) dépend essentiellement de l’épaisseur (équivalent eau) traversée le long du rayon dans le patient. L’imagerie kilovolt de tomographie conique (Kilovoltage Cone Beam Computed Tomography ou kV-CBCT) permet l’identification des changements anatomiques et peut être utilisée pour représenter le patient sous forme de fantôme homogène équivalent (Equivalent homogeneous phantom ou EHP). L’objectif de notre étude est d’utiliser le concept de l’EHP pour rentre compte des modifications entre le CT de planification (pCT) et les CBCT successifs acquis durant le traitement pour faciliter l’analyse de la dosimétrie de transit.

**Matériel et méthodes :** Afin de valider la méthode, nous avons utilisé un fantôme hétérogène [CIRS IMRT thorax phantom (CIRS, Inc., Norfolk, Virginia, USA)] avec différentes épaisseurs de bolus. Nous avons appliqué la méthode à des patients pour différentes localisations tumorales (ORL, poumon, prostate). Le fantôme et chaque patient ont bénéficié d’un pCT et chaque patient d’un CBCT hebdomadaire. Le CBCT de chaque patient a été acquis en utilisant le même protocole afin de garantir une courbe de conversion Unité Hounsfield (UH) à densité électronique (de) constante pour la reconstruction des EHPs. La calibration des courbes a été réalisée avec le fantôme « Cheese » (Gammex RMI, Middelton, WI) pour le scanner Toshiba (AquilionTM LB, Toshiba Medical Systems) et pour le TruebeamTM Varian doté d’un système d’imagerie embarquée (On-Board Imaging ou OBI). Nous avons calculé basé sur le contour externe un EHP Antéro-postérieure et latéral droite/gauche.

**Résultats :** Nous avons validé la méthode de construction de l’EHP sur fantôme hétérogène grâce aux courbes de calibration. Nous avons observé une corrélation significative entre la valeur de dose *in vivo* et la forme de l’EHP.

**Conclusion :** La représentation de l’EHP permet de synthétiser l’information en complément des résultats de la dosimétrie de transit basée sur l’EPID et contribue efficacement à l’analyse des résultats dosimétriques.

**Mots clés:** CBCT; dosimétrie de transit; EHP; EPID

**Interpretation of transit *in vivo* dosimetry using equivalent homogeneous phantom (EHP) for anatomic changes**

C. Chevillard(1),(2), M. Michel(1), J-L. Dumas(1), F. Husson(2)

1Medical physics department, Curie Institute/ Paris/ France

2R&D Medical physics, DOSIsoft/ Cachan/ France

**Introduction:** In transit *in vivo* dosimetry condition, the signal received by the electronic portal imaging device (EPID) depends essentially on the thickness (water equivalent) of the patient along each ray. Kilovoltage Cone Beam Computed Tomography (kV-CBCT) reports every anatomical changes and can be used to represent the patient as an equivalent homogeneous phantom (EHP). The aim of our study was to use the concept of EHP to highlight any anatomical modification between planning Computed Tomography (pCT) of the patient and subsequent CBCTs of the “patient of the day”, to ease the analysis of the transit *in vivo* dosimetry.

**Material & Methods:** For validation of the method, we used a heterogeneous phantom [CIRS IMRT thorax phantom (CIRS, Inc., Norfolk, Virginia, USA)] with different bolus thickness to simulate anatomical changes. We applied the method for patients according to different tumor sites (Head and Neck, lung and prostate cancer). Phantom and patients underwent with a pCT, to build the treatment plan and weekly CBCT. The CBCT for each patient was acquired with the same protocol in order to guarantee constant Hounsfield units (HU) to electron density (de) calibration curve to reconstruct the successive EHP. The calibration curves were realized using the phantom « Cheese » (Gammex RMI, Middelton, WI) for the Toshiba scanner (AquilionTM LB, Toshiba Medical Systems) and for the Varian TruebeamTM with on-board imaging (OBI). We calculated Antero-posterior and right/left lateral EHP based on the external contour.

**Results:** We validated the method to build an EHP with a heterogeneous phantom thanks to the calibration curves. We observed a significant relationship between the *in vivo* dose values and the shape of the EHPs.

**Conclusion:** The EHPrepresentation matched with EPID-based in vivo dosimetry, summarizes anatomical patient information for contributing to the analysis of the dosimetric results.