
Optimisation des protocoles AP en tenant compte de l'impact dosimétrique de la collimation et de l'overranging

Quentin Chaine^{*1}, Alexa Liogier¹, Joël Greffier¹, and Djamel Dabli¹

¹IMAGINE UR UM 103, Montpellier University, Department of Medical Imaging, Nîmes University Hospital – CHU de Nîmes, Place du Pr Robert Debré, 30029 Nîmes – France

Résumé

Introduction : Avec l'arrivée des larges collimations (80 mm ou plus) en scanner, de plus en plus de protocoles utilisent ces collimations pour les acquisitions hélicoïdales différentes localisations. Cela permet notamment d'accélérer les acquisitions et donc de réduire le flou cinétique. Cependant ces collimations impactent la dose délivrée aux patients, notamment à cause de l'augmentation de l'overranging (OR). Ces deux paramètres doivent donc aussi être pris en compte lors de l'optimisation des protocoles. L'objectif de ce travail est de réduire la collimation des protocoles AP afin de minimiser l'impact de l'OR tout en gardant une qualité image et une dosimétrie équivalentes.

Matériel et méthodes : Dans un premier temps, des mesures avec film radiochromique afin d'évaluer l'overbeaming et l'OR des différentes combinaisons de collimations (80 et 40 mm) et de pitches (0.5/0.984/1.375/1.531).

Ensuite plusieurs acquisitions ont été réalisées sur un fantôme (Mercury 4.0 ; Gammex) avec un scanner *GE Revolution CT*, avec les mêmes combinaisons de paramètres d'acquisition plus le temps de rotation (0.35/0.5/0.7 s/rot). Les images de ces acquisitions ont été analysées avec le logiciel iQMetrix-CT pour calculer le NPS et la TTF. Les valeurs CTDIvol, PDL ont été relevées et l'OR calculé pour chaque acquisition.

Dans un second temps, une analyse dosimétrique a été réalisée pour comparer le CTDIvol et PDL avant et après cette phase d'optimisation.

Résultats : Comparé à l'acquisition pré-optimisation (80mm) pour un pitch de 0.5 et 0.35 s/rot, avec l'OR est réduit de 39% à 40 mm. À 40 mm, l'augmentation du pitch de 0.5 à 0.984 donné un OR similaire qui était augmenté à 1.375 (6%) et 1.531 (24%).

Par rapport à l'acquisition pré-optimisation, la combinaison optimale de paramètres (40mm/p : 0.984/0.5 s/rot) choisie permettait une réduction de l'OR de 56% et des augmentations du temps d'acquisition (26%), du bruit (4%) et de la TTF à 50% de l'insert de Polystyrène (5%), sans aucune modification de texture du bruit.

Les données de 321 acquisitions pour 200 patients pour la phase pré-optimisation ont été comparées avec 325 acquisitions pour 239 patients pour la période post optimisation.

^{*}Intervenant

Comparé à la phase pré-optimisation, l'OR a diminué en moyenne de 52% (médiane 52%), le CTDIvol a diminué en moyenne de 7.6% (médiane 4%) et le PDL de 14.7% (médiane à 11.1%).

Conclusions : Cette phase d'optimisation, a permis de réduire l'OR et les indicateurs dosimétriques des patients exposés lors des acquisitions hélicoïdales AP sans modifier la qualité des images. Cette phase a également permis d'harmoniser les paramètres d'acquisitions sur les différents protocoles AP.

References

Greffier, J., Barbotteau, Y. & Gardavaud, F. iQMetrix-CT: New software for task-based image quality assessment of phantom CT images. *Diagnostic and Interventional Imaging* (2022)