

Amélioration du traitement des pathologies bénignes de la thyroïde : un protocole d'étalonnage innovant basé sur l'utilisation de fantômes réalistes

T. Beaumont^a, A. Forbes^{b,c,d}, E. Durand^b, A. Castilla-Lièvre^c, D. Broggio^a

^aIRSN/SDOS/LEDI, Fontenay aux Roses/France

^bAP-HP Hôpital Bicêtre/Le Kremlin-Bicêtre/France

^cAP-HP Hôpital Antoine Bécère/Clamart/France

^dAP-HP Hôpital Cochin/Paris/ France

tiffany.beaumont@irsn.fr

Objectif. Le traitement des maladies thyroïdiennes bénignes, basé sur la dosimétrie en radiothérapie interne vectorisée (RIV), requiert une évaluation pré-thérapeutique de la fixation thyroïdienne à l'iode radioactif (RIU, *Radiolodine Uptake*). Pour ce faire, une image scintigraphique planaire est généralement acquise à l'aide d'une gamma-caméra après l'administration d'une activité traceuse d'I-123. L'objectif de ce travail est d'évaluer la précision de la méthode d'étalonnage, pour la détermination du RIU, à l'aide du fantôme de routine clinique en comparaison à l'utilisation d'un ensemble de cinq fantômes thyroïdiens réalistes.

Matériel et méthodes. Les images planaires ont été acquises avec deux gamma-caméras, Siemens Symbia T2 et S, équipées des collimateurs parallèles basse énergie LEHR. Les fantômes thyroïdiens, dont les volumes varient de 3 à 30 ml, et le fantôme de routine ont été remplis d'une solution d'I-123 (10 MBq). Les fantômes ont été imagés à deux distances de mesure (20 et 30 cm). Dans cette étude systématique, six mesures de reproductibilité ont été réalisées pour chaque géométrie. L'influence des paramètres suivants a été évaluée : distance, type de fantôme, volume thyroïdien, méthode de traitement de l'image et protocole d'étalonnage. Une nouvelle méthode automatique, indépendante de l'opérateur pour le choix de la région d'intérêt (ROI), a été développée.

Résultats. La procédure d'étalonnage de routine entraîne une sous-estimation de l'activité thyroïdienne par rapport à celle utilisant des fantômes réalistes. Précisément, à 30 cm, la différence d'activité était au maximum de 12 % pour Symbia T2 et de 20 % pour Symbia S. Cette étude a montré une influence limitée du volume thyroïdien (< 6 %) et de la distance sur l'évaluation de la fixation. Cependant, la méthode de traitement d'image standard influence fortement l'estimation du RIU. Une nouvelle procédure automatique basée sur un seuillage fixe des images planaires a été développée pour pallier les différents paramètres influant sur l'évaluation du RIU. Pour l'I-123, un seuil optimal de 10% a été obtenu, indépendamment de la gamma-caméra et de la distance de mesure, et minimisant l'effet du volume thyroïdien. En utilisant ce traitement d'image, le biais sur l'activité mesurée était de 3% pour Symbia T2 et de 2% pour Symbia S.

Conclusion. Dans la pratique clinique étudiée, le RIU a souvent été déterminé de manière imprécise sans prendre en compte le volume de la thyroïde. Une sous-estimation de 20 % de la fixation indique que l'activité thérapeutique administrée aux patients aurait pu être réduite d'autant. La méthode d'étalonnage automatique a considérablement réduit l'effet du volume thyroïdien. Actuellement, cette méthode et des fantômes thyroïdiens réalistes sont utilisés dans une étude multicentrique française pour évaluer la précision de l'étalonnage de la fixation thyroïdienne. Dans un travail futur, la quantification du RIU pour les patients atteints de maladies multinodulaires sera étudiée avec un nouveau fantôme pathologique comprenant deux nodules permettant d'imiter l'hyper- ou l'hypo-fixation.