
Modèle prédictif de sélection des seins traités en DIBH

Florian Mahinc^{*1}, Jimmy Fontaine¹, Clémence Monnet¹, Maud Suszko¹, Agathe Leroux¹, Nadège Bietry¹, Bertrand Fleury¹, Julien Langrand-Escure¹, Sebastien Clippe¹, Omar Jmour¹, and Jean-Baptiste Guy¹

¹Centre Marie Curie – Centre Marie Curie – France

Résumé

Introduction : La technique de Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) permet de réduire la dose cardiaque en radiothérapie du sein gauche par rapport à l'acquisition en respiration libre (Free-Breathing, FB) 1. Cependant, sa mise en œuvre systématique nécessite un scanner de planification supplémentaire, un temps d'acquisition prolongé et une dosimétrie dédiée. Son bénéfice clinique est limité lorsque la dose cardiaque en FB est déjà faible. Les stratégies actuelles de sélection peuvent être chronophages ou manquer d'objectivité et de reproductibilité : double dosimétrie systématique, choix médical arbitraire, relevé manuel de mesures sur scanner libre. L'objectif de cette étude est de développer et valider un modèle prédictif automatisé permettant d'identifier les patientes candidates au DIBH directement à partir du scanner de planification en FB, sans recours à une dosimétrie préalable.

Matériel et méthodes : Les données de 150 patientes traitées pour un cancer du sein gauche ont été analysées de manière rétrospective. L'indication du DIBH était définie par une dose cardiaque moyenne supérieure à 2,5 Gy en respiration libre (FB). Des caractéristiques morphologiques ont été extraites automatiquement à partir des scanners de planification en FB à l'aide d'un script Python utilisant la bibliothèque TotalSegmentator. Un modèle de régression logistique a été développé sur une cohorte d'entraînement de 100 patientes, avec une validation croisée de type Leave-One-Out (LOOCV). Les performances ont ensuite été évaluées sur une cohorte indépendante de 50 patientes.

Résultats : Quatre caractéristiques morphologiques ont été sélectionnées : le volume pulmonaire gauche, la longueur cœur- paroi thoracique (HCWL2), la distance cœur-paroi thoracique (HCWD2) et la distance cœur-peau. Ces variables ont été retenues après une analyse de corrélation avec la dose cardiaque moyenne en FB, puis une analyse de corrélation inter-variables afin de limiter la colinéarité. La validation croisée interne du modèle a montré une bonne capacité de discrimination avec une AUC de 0,79 (IC 95 % : 0,67–0,90). La validation externe a confirmé ces performances avec une AUC de 0,77 (IC 95 % : 0,64–0,89). Au seuil optimal de l'indice de Youden, la sensibilité était de 0,81 et la spécificité de 0,79, avec 80 % des patientes correctement classées.

Conclusions : Ces résultats préliminaires suggèrent que des critères morphologiques objectifs extraits du scanner de planification en FB pourraient permettre de mieux cibler les indications du DIBH et de rationaliser les workflows de double planification. L'optimisation des variables et une évaluation clinique prospective sont en cours.

*Intervenant

References

1. Gaál, S. et al. Individual benefit in heart sparing during DIBH-supported left breast radiotherapy. *Clin. Transl. Radiat. Oncol.* 46, 100746 (2024).
2. Zhu, H. et al. Cardiac exposure in left-sided breast cancer patients undergoing deep inspiratory breath hold radiation therapy. *Gland Surg.* 12, 677–686 (2023).

Mots-Clés: Sein, DIBH, modèle prédictif