
Prédiction par analyse radiomique de la réponse pathologique complète au traitement néoadjuvant des cancers du sein triple négatifs (FICTION)

Maiwenn Geffroy^{*†1,2}, Nicolas Normand¹, Olivier Kerdraon³, Stanislas Miet³, Sarra Ourguiti³, Jean-Sébastien Frénel^{2,3}, Mario Campone^{3,2}, Joséphine Bertin³, Nicolas Varmenot^{2,3}, Caroline Rousseau^{3,2}, and Ludovic Ferrer^{3,2}

¹Image Perception Interaction – Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes – France

²Nantes Université, Inserm U1307, CNRS U6075, Université d'Angers, CRCI2NA, Nantes - France –
Nantes Université – France

³Institut de Cancérologie de l'Ouest [Angers/Nantes] – Unicancer – France

Résumé

Introduction : Le traitement néoadjuvant du cancer du sein triple négatif (CSTN), vise à augmenter la probabilité de chirurgie conservatrice et à améliorer le pronostic. Le principal critère d'efficacité est le taux de réponse pathologique complète (pCR), fortement associé à une meilleure survie(1). L'objectif est à l'aide de la TEP (18F)-FDG (TEP-FDG) réalisée lors du bilan d'extension de la maladie, le statut pCR des patientes avant l'administration de la chimiothérapie néoadjuvante pour personnaliser la stratégie thérapeutique.

Matériel et méthodes : Une cohorte de 109 patientes issues de l'étude FICTION (NCT04226222), atteintes d'un CSTN et traitées par chimiothérapie néoadjuvante, ont été incluses. Des caractéristiques radiomiques de forme, de premier ordre et de texture ont été extraites de leur TEP-FDG à l'aide de PyRadiomics(2). Plusieurs méthodes de sélection de caractéristiques radiomiques ont été comparées (filtrage, encapsulation, intégration). Puis ces caractéristiques ont été utilisées pour entraîner des algorithmes de Machine Learning (ML) tels que des méthodes de descente de gradient ou des forêts aléatoires. L'aire sous la courbe ROC (AUC-ROC) a permis d'évaluer les performances de l'algorithme sur une validation croisée de 10 plis.

Résultats : Parmi les 109 patientes, 51 ont été pCR, 58 non-pCR. Les différentes méthodes de sélection de caractéristiques radiomiques et de classification binaire par ML ont montré que la combinaison la plus performante était l'utilisation d'une sélection par élimination récursive (RFE(3)) et un algorithme de classification de type gradient boosting (XGBoost(4)). Cette méthode a permis d'atteindre $0,92 \pm 0,08$ d'AUC et une valeur prédictive positive de $0,81 \pm 0,09$ avec une sélection de 29 caractéristiques radiomiques.

Conclusions : L'utilisation des caractéristiques radiomiques extraites des images TEP-FDG du bilan d'extension, avant traitement néoadjuvant, comme biomarqueurs a permis de prédire de manière non invasive la pCR à la chimiothérapie néoadjuvante des patientes atteintes

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: geffroy.maiwenn@gmail.com

d'un CSTN. Cette prédiction, avant tout traitement, pourrait permettre la mise en œuvre de stratégies thérapeutiques personnalisées.

References

1. Symmans, W. F. *et al.* Measurement of residual breast cancer burden to predict survival after neoadjuvant chemotherapy. *J. Clin. Oncol.* **25**, 4414-4422 (2007)
2. Joost, J. M. *et al.* Computational radiomics system to decode the radiographic phenotype. *Cancer Res.* **77**, e104-e107 (2017)
3. Pedregosa, F. *et al.* Scikit-learn : machine learning in python. *JMLR.* **12**(85), 2825-2830 (2011)
4. Chen, T. *et al.* XGBoost: a scalable tree boosting system. *ACM.* (2016)

Mots-Clés: Cancer du sein, Radiomic, TEP, FDG, pCR, Machine learning, Chimiothérapie néoadjuvante