
Prévision des résultats de contrôle qualité patient IMRT et VMAT grâce aux indices de complexité

Raphael Hermouet^{*1}, Jeanne Bouvier¹, Jérôme Legavre¹, Nolwenn Delaby¹, and Ronan Lefeuvre¹

¹Centre Eugène Marquis – Centre Eugène Marquis, Rennes – France

Résumé

Introduction : La réalisation d'un contrôle de qualité patient pré-traitement en radiothérapie peut être une étape chronophage, stressante et d'intérêt discutable. Les indices de complexité des plans de traitement pourraient permettre de prédire leur résultat. Le but de cette étude était de prédire les résultats de contrôle qualité patient pré-traitement à partir des indices de complexité des plans de traitement.

Matériel et méthodes : 1550 plans de traitement ont été calculés sur le TPS Raystation avec l'algorithme Collapsed Cone. La répartition des plans de traitement était : 1217 plans sur Halcyon (Varian) en VMAT (Halcyon+VMAT), 106 en IMRT Sliding Window (Halcyon+IMRT), et 227 sur un VersaHD (Elekta) en VMAT (Versa+VMAT). Les contrôles qualité pré-traitement ont été réalisés respectivement avec Octavius4D, Matrice1500 (PTW) et Perfraction (SunNuclear). Une analyse gamma a été réalisée en local, avec les critères 3%/3mm en VMAT et 2%/2mm en IMRT. Quatre indices de complexité (1) (LT, MCSv, LTMCSv, UM/Gy) ont été calculés en Python. Ces indices ont été comparés aux résultats de contrôle qualité (% de points acceptés) pour 1085 patients. Des courbes ROC ont été tracées afin de déterminer le seuil des indices de complexité optimal pour prédire le résultat du contrôle qualité. Ces derniers ont été validés sur un échantillon test de 465 patients.

Résultats : Pour les plans Halcyon+VMAT, le MCSv (AUC=0,739) et le nombre d'UM/Gy (AUC=0,762) étaient les deux indices les plus corrélés avec les résultats de contrôle qualité. La combinaison des deux permet d'améliorer cette corrélation (AUCcombiné=0,779). De même, pour les plans Halcyon+IMRT, le MCSv (AUC=0,866) et le nombre d'UM/Gy (AUC=0,750) sont retenus (AUCcombiné=0,862), ainsi que pour les plans VersaHD+VMAT, le MCSv (AUC=0,781) et le nombre d'UM/Gy (AUC=0,745, AUCcombiné=0,972). Le ratio de " Faux Positifs " était de 1 %, celui de " Vrais Positifs " de 60 %, celui de " Faux Négatifs " de 29 % et celui de " Vrais Négatifs " de 10 %.

Conclusions : Malgré une faible sensibilité de certains seuils, ces derniers permettent néanmoins d'anticiper des résultats de contrôles qualité hors tolérances et de détecter les plus susceptibles de respecter les tolérances fixées (très faible proportion de faux positifs). Dans un premier temps, l'utilisation de ces seuils en dosimétrie permettra d'optimiser davantage les dosimétries afin de garantir une bonne cohérence calcul / mesure. Dans un second temps, certains contrôles qualité pourraient être réalisés après le début du traitement voire supprimés.

*Intervenant

References

1. Chiavassa, S et al. Complexity metrics for IMRT and VMAT plans: a review of current literature and applications. *Br J Radiol.* 2019 Oct ; 92(1102) : 20190270. doi: 10.1259/bjr.20190270

Mots-Clés: Contrôle Qualité, Indice de complexité