
Développement d'un outil de suivi des mesures pré-traitement PSQA, de calcul d'indices de complexité et d'analyse prédictive

Guillaume Boulet¹, Léa Bouabdallah², and Guillaume Beldjoudi^{*†3}

¹Institut National Polytechnique Phelma, Grenoble – Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) – France

²Institut National Polytechnique Ensimag, Grenoble – Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) – France

³Département de Physique Médicale, Centre Léon Bérard, Lyon – Centre régional de lutte contre le cancer [CRLCC], Centre régional de lutte contre le cancer [CRLCC] – France

Résumé

Introduction : En radiothérapie, des contrôles de qualité spécifiques au patient (PSQA) des plans VMAT peuvent être réalisés par des mesures pré-traitements de type EPID. Cependant, certains des logiciels ne permettent ni une exploitation claire et structurée des résultats, ni un suivi temporel des mesures. L'objectif de ce travail a été de développer GammaTrack, un logiciel destiné à extraire, organiser et exploiter les données issues des contrôles PSQA pré-traitement.

Matériel et méthodes : Une copie de la base de données du logiciel EpiBeam (Elekta, Stockholm, Suède) a été réalisée et une synchronisation quotidienne a été mise en place. GammaTrack a été développé en Python pour explorer cette base, extraire les résultats d'analyse ainsi que le RTPlan associé à chaque contrôle, et intégrer ces données dans une base SQL dédiée. Les fonctionnalités développées ont inclus l'extraction et la structuration des données, la prédiction de la localisation anatomique à partir du nom du plan par un réseau de neurones, le calcul de 13 indices de complexité à partir du RTPlan et la mise en forme des données pour leur affichage et comparaison. Un pipeline de machine learning (SVC) a également été développé pour prédire les résultats du contrôle pré-traitement à partir des données du plan.

Résultats : Un total de 7229 contrôles PSQA EPID a été colligé, avec calcul systématique des indices de complexité associés. Trois modules ont été développés. Le module " Synchronisation " met à jour la base GammaTrack à partir de la copie de la base EpiBeam et permet à l'utilisateur de valider les localisations anatomiques prédites. Le module " Suivi Temporel " (figure 1) permet de visualiser l'évolution des résultats PSQA dans le temps selon différents filtres (protocoles d'analyse gamma, machine de traitement, localisations anatomiques). Le module " Analyse de RTPlan " (figure 2) permet de calculer les 13 indices de complexité pour un nouveau RTPlan importé et de les comparer à ceux des plans présents dans la base de données, avec un filtrage possible par localisation anatomique. Le modèle de prédiction du résultat de contrôle pré-traitement à partir du RTPlan reste à ce jour limité (f1-score = 0,80 ; FNR = 19,8 %), mais peut être envisagé comme un possible outil d'aide à la décision.

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: Guillaume.Beldjoudi@lyon.unicancer.fr

Conclusions : Le développement de GammaTrack a permis une exploitation plus adaptée des résultats de PSQA au sein de notre centre. Le logiciel facilite le suivi des analyses dans le temps et la détection de dérives. Le module d'analyse des RTPlan permet de constituer un référentiel sur la complexité des plans et vise à s'intégrer dans le flux de travail lors de l'étape de planification des traitements. Le développement de modèles plus performants pour améliorer les capacités prédictives des résultats PSQA de GammaTrack est à l'étude. L'ensemble de ces éléments font de GammaTrack un outil clé pour un suivi de qualité des analyses PSQA, et ouvre la voie à une transposition à d'autres bases de données PSQA.

Mots-Clés: PSQA, EPID, Indices de complexité, Prédiction