
Comparaison des performances de deux logiciels qui réalisent des déformations d'images

Nikolaos Koutsouvelis*¹ and Michel Rouzaud†¹

¹Hopitaux Universitaires de Genève (HUG) – Rue Gabrielle Perret-Gentil, CH - 1211 Genève 14 - Suisse, Suisse

Résumé

Introduction: Avec l'avènement de l'IGRT, il est maintenant très fréquent d'observer des modifications dans l'anatomie des patients au cours de leurs traitements de radiothérapie, par rapport à l'anatomie de référence du jour de la simulation. L'estimation des différences de doses reçues aux volumes cibles (PTV) et organes à risque (OAR) par ces modifications anatomiques est essentielle pour décider d'une modification du plan de traitement (principe de la radiothérapie adaptative).

Dans ce travail, un fantôme 3D déformable a été conçu afin de quantifier et comparer les résultats des déformations de deux logiciels Velocity et SmatAdapt, actuellement en test dans notre service. Ces logiciels nous permettraient in fin d'accélérer le processus d'adaptation des traitements.

Matériel et Méthodes: Pour la création du fantôme, deux matériaux sont utilisés : la cire, qui se déforme dès 40°, et l'Aquaplast qui se déforme dès 60°. Le corps du fantôme déformable (BODY) est fait de cire, et inclut deux volumes non déformables à ses extrémités en Aquaplast, PTV1 et PTV2 (Figure 1 en annexe). Le fantôme est scanné une première fois dans son état initial (CTinitial) puis il subit deux déformations irréversibles accompagnées chacune d'un CT (CT-1deform, CT-2deform). Les contours BODY, PTV1 et PTV2 sont contourés manuellement sur chaque CT.

Le CTinitial est déformé par rapport au CT-1deform puis par rapport au CT-2deform à l'aide des deux logiciels SmartAdapt et Velocity. Les contours BODY, PTV1 et PTV2 du CTinitial sont ensuite déformés par les deux logiciels.

La comparaison entre les contours déformés automatiquement et les contours dessinés manuellement est analysée avec l'indice Dice, la distance entre les bords des volumes ainsi que les volumes absolus.

Résultats: Les résultats de la comparaison des volumes déformés par les logiciels vs réellement déformés, pour les deux déformations et les trois volumes (PTV1, PTV2 et BODY)

*Intervenant

†Auteur correspondant: michel.rouzaud@hcuge.ch

sont :

Coefficient de dice : 0.89 pour Velocity, 0.86 pour SmartAdapt

Moyen \pm 2SD de distance entre volumes : 1.16 ± 2.36 mm pour Velocity, 1.53 ± 2.85 mm pour SmartAdapt

Différence de volume absolu : 12.57% pour Velocity, 8.42% pour SmartAdapt

A titre indicatif, les volumes initiaux des structures étaient respectivement de 10.78cc, 18.9cc et 466.8cc pour PTV1, PTV2 et BODY. Les déformations automatiques sont satisfaisantes, et présentent une erreur statistique de moins de 5 mm par rapport à la réalité. Par contre, des différences de l'ordre de 8.5mm étaient observées.

Conclusions: En général, les deux logiciels présentent des performances similaires, pour le cas du fantôme. Les déformations réalisées sont satisfaisantes, présentant une erreur de moins de 5 mm avec une certitude de 95%. Par contre, des différences de l'ordre de 9mm étaient observées. Il reste d'évaluer au cas par cas les déformations résultantes pour des cas cliniques.

Mots-Clés: Radiothérapie, Déformation, Adaptatif, Velocity, SmartAdapt