
Comparaison des résultats de vérification des plans de traitement VMAT ORL et prostate par détecteur ArcCheck® Sun Nuclear™ et module Varian™ PDIP® : Evaluation de la sensibilité de détection aux erreurs et de la capacité de chaque processus

Gilles Moliner*¹, Mélanie Casas¹, Karine Dubois*¹, Paul Alexandre Daviau¹, Lise Sorro¹, Rodolfe Verstraet¹, Lionel Meger¹, Marie Biancardi¹, Karl Alric¹, Charles Debrigode¹, and Françoise Bons¹

¹Service de radiothérapie (CHRU Nîmes) – Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nîmes – Place du Pr R. Debré 30029 Nîmes Cedex 9, France

Résumé

Introduction: La complexité de la radiothérapie par modulation d'intensité nécessite une vérification de la distribution de dose planifiée avant le traitement. Les contrôles qualité des plans de traitement patient peuvent être réalisés par imageur Portal, détecteur 2D/3D ou par chambre d'ionisation. Dans notre service, nous combinons les vérifications des plans de traitement par détecteur ArcCheck® Sun Nuclear™ et module Varian™ PDIP®. Afin d'évaluer la faisabilité d'une réduction du nombre de processus de vérification, nous avons étudié la sensibilité de détection à différentes erreurs[1] ainsi que la capacité de chacun des processus.

Matériel et méthodes: Les plans de traitement sont vérifiés par ArcCheck® Sun Nuclear™ + logiciel SNC patient™ v6.7.1 (AC) et imageur Portal Varian™ As 1000 + module Varian™ PDIP® v13.0 (PDIP). Pour 5 plans de traitement ORL et prostate, des erreurs d'angulation de collimateur (1-5°), de débit de dose (2-3%) et d'ouverture de banc du collimateur multilames (MLC) (0,5-1-2 mm) sont simulées. L'analyse des plans de traitement est réalisée par γ index (3%/3 mm, 2%/2 mm) avec un critère de passage respectif de 95% et 90% de l'ensemble des pixels en mode global et local. Une base de données de 80 plans de traitement ORL et 30 plans de traitement prostate est analysée afin de vérifier la capacité de chacun des processus selon les différents critères d'analyse du γ index utilisés.

Résultats: Concernant la sensibilité de détection aux erreurs, en fonction des critères d'analyse du γ index, l'AC et le PDIP permettent respectivement de détecter en moyenne : des erreurs de collimateur à partir de 2° et 3° pour les plans ORL et 4° et au-delà de 5° pour les plans prostate ; des erreurs de débit de dose de 2% pour les plans ORL et 3% pour les plans prostate ; des erreurs d'ouverture de banc MLC de 0,5 mm pour les plans ORL et 0,5 mm et 1 mm pour les plans prostate. A critère d'analyse fixe, la sensibilité de détection des erreurs de l'AC apparaît supérieure à celle du PDIP. Concernant l'analyse de la base de données, pour l'AC, les γ index moyens en 3%/3 mm mode global, local puis en 2%/2

*Intervenant

mm mode global sont respectivement de 99,7 [96,3-100] ; 95,8 [83,0-100] ; 96,8 [81,0-100] pour les plans de traitement ORL et 99,8 [98,8-100] ; 98,2 [93,9-100] ; 97,6 [90,0-99,8] pour les plans de traitement prostate. Les indices de capabilité CPM respectifs sont de 5,2 ; 0,1 ; 0,9 pour les plans de traitement ORL et 9,2 ; 1,0 ; 1,5 pour les plans de traitement prostate. Pour le PDIP, les γ index moyens en 3%/3 mm mode global, local puis en 2%/2 mm mode global sont respectivement de 99,9 [98,8-100] ; 97,6 [92,1-100] ; 99,0 [93,6-100] pour les plans de traitement ORL et 99,8 [99,0-100] ; 99,0 [93,6-99,9] ; 98,6 [95,8-100] pour les plans de traitement prostate. Les indices de capabilité CPM respectifs sont de 17,4 ; 0,6 ; 1,5 pour les plans de traitement ORL et 9,8 ; 1,6 ; 3,1 pour les plans de traitement prostate.

Conclusion: La sensibilité de détection des erreurs apparait équivalente entre les deux processus AC et PDIP en sélectionnant un critère d'analyse du γ index adapté. L'analyse en 3%/3 mm mode local apparait la plus performante dans la détection d'erreur mais entraine également un risque de faux positif. Au cas par cas, aucun des processus ne permet de détecter systématiquement les erreurs simulées.

References:

L. Vieilleigne, J. Molinier, T. Brun, and R. Ferrand, "Gamma index comparison of three VMAT QA systems and evaluation of their sensitivity to delivery errors," *Phys. Medica*, vol. 31, no. 7, pp. 720–725, 2015.

Mots-Clés: γ index, Assurance qualité patient, CQ prétraitement, PDIP, ArcCheck