
Méthode de planification dosimétrique robuste pour les traitements par radiothérapie en double isocentre

Kilian Jégouic^{*1}, Coralie Le Deroff^{†1}, Robin Morcet-Delattre^{‡2}, Ingrid Masson^{§2}, Jennifer Le Guevelou^{¶3}, Feyyaz Karakus^{||1}, Anais Barateau^{**4}, Kevin Bertin^{††2}, Soundous Abidar^{‡‡1}, Renaud De Crevoisier⁴, and Caroline Lafond⁴

¹Unité de physique médicale, Centre Eugene Marquis (CEM), Rennes, France – Centre Eugène Marquis, Rennes – France

²Service de radiothérapie, Centre Eugene Marquis, Rennes, France – Centre Eugène Marquis, Rennes – France

³Univ. Rennes, CLCC Eugene Marquis, INSERM, LTSI – UMR 1099, F-35000 Rennes, France – Université de Rennes, CLCC Eugène Marquis, INSERM, LTSI - UMR 1099, F-35000 Rennes, France – France

⁴Univ. Rennes, CLCC Eugene Marquis, INSERM, LTSI – UMR 1099, F-35000 Rennes, France – Université de Rennes, CLCC Eugène Marquis, INSERM, LTSI - UMR 1099, F-35000 Rennes, France – France

Résumé

Introduction : Certaines machines ne permettent pas d'irradier des volumes étendus avec un seul isocentre. Les techniques à double isocentre constituent une alternative mais sont sensibles aux incertitudes de repositionnement et aux mouvements du patient. Une zone de jonction avec un gradient de dose progressif est nécessaire pour limiter les impacts dosimétriques. L'objectif de cette étude est de mettre en place une méthode de planification à double isocentre et d'évaluer sa robustesse. Le cas d'usage est le traitement en boost intégré des cancers prostatiques avec irradiation ganglionnaire sur IRM-linac 1,5 T.

Matériel et méthodes : Rétrospectivement, 2 patients ont été planifiés sur le TPS Monaco pour un traitement sur le Unity (Elekta) selon le protocole issu de l'essai clinique de phase III ORION : 5 séances avec boost intégré (25 Gy sur les PTV ganglions et vésicules séminales, 36,25 Gy sur le PTV prostate et jusqu'à 50 Gy sur la lésion dominante). Les marges de PTV étaient de 3 mm pour la prostate et les vésicules séminales, de 5 mm pour les ganglions et aucune marge pour la lésion dominante. Un plan mono-isocentre de référence a

*Intervenant

†Auteur correspondant: c.lederoff@rennes.unicancer.fr

‡Auteur correspondant: robin.morcet-delattre@rennes.unicancer.fr

§Auteur correspondant: i.masson@rennes.unicancer.fr

¶Auteur correspondant: j.le-guevelou@rennes.unicancer.fr

||Auteur correspondant: feyyazkarakus25@gmail.com

**Auteur correspondant: a.barateau@rennes.unicancer.fr

††Auteur correspondant: k.bertin@rennes.unicancer.fr

‡‡Auteur correspondant: s.abidar@rennes.unicancer.fr

Auteur correspondant: r.de-crevoisier@rennes.unicancer.fr

Auteur correspondant: c.lafond@rennes.unicancer.fr

été comparé à un plan double isocentre. La zone de jonction, située en regard des ganglions pelviens inférieurs, a été modélisée par des sous-structures (steps) pour contrôler le gradient de dose. La robustesse a été évaluée à partir de 6 configurations de jonction différentes, en faisant varier plusieurs paramètres (nombre de steps, taille des steps, dose par step ainsi que position et taille de la jonction). Des décalages de ± 2 mm et ± 5 mm ont été simulés dans la direction tête-pied. La robustesse a été évaluée en analysant l'impact de ces décalages sur la couverture des volumes cibles, les doses aux organes à risque (OAR) et l'homogénéité de la dose dans la zone de jonction.

Résultats : Les plans double isocentre présentaient des performances comparables aux plans mono-isocentre : écarts $< 1,4$ % sur la D99% du PTV prostate et $< 0,5$ % sur la D99% du PTV ganglions. Sur les OAR, les 2 techniques présentaient le même taux de respect des contraintes dosimétriques. Au niveau de la zone de jonction, la configuration la plus robuste correspondait à 6 steps de 5 mm sur lesquels les doses étaient de 78%, 66%, 55%, 44%, 33% et 22% de la dose prescrite. La configuration la moins robuste était celle de 2 cm avec 3 steps ayant des doses de 78%, 44% et 22% de la dose prescrite. Un décalage de +2 mm entraînait une perte de couverture du PTV ganglion de 5,7% à 13,3% et une diminution de l'homogénéité de 0% à 14,9%.

Conclusions : La faisabilité de la technique double isocentre a été montrée d'un point de vue dosimétrique. Les paramètres de la zone de jonction sont déterminants pour assurer une bonne robustesse. Cette étude constitue une première étape dans un objectif de lancement clinique dans les prochains mois, après l'évaluation de l'efficacité et la cohérence calcul-mesure.

Mots-Clés: Double isocentre / Robustesse / Radiothérapie adaptative / ORION