
Évaluation de la précision des traitements non-isocentriques par Winston Lutz dynamique hors axe

Paul Retif^{*†1,2}, Abdourahamane Djibo-Sidikou^{*1}, Alexandre Walatener¹, Romain Letellier¹, Anwar Al Salah¹, Estelle Pflutschinger¹, Fabian Taesch¹, Emilie Verrecchia-Ramos¹, and Xavier Michel¹

¹CHR Metz Thionville – Centre hospitalier régional Metz-Thionville – France

²Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN) – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7039 – Université de Lorraine, Campus Sciences, BP 70239, 54506 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex, France

Résumé

Introduction : La radiothérapie stéréotaxique (RTS) a révolutionné le traitement du cancer, notamment pour les métastases cérébrales. Assurer une délivrance précise de la RTS est crucial, et dans ce contexte, le test de Winston-Lutz est un outil de contrôle qualité essentiel. Les tests de Winston-Lutz hors axe (OAWL) sont conçus pour évaluer la précision des traitements à mono-isocentre, mais la plupart sont limités à des angles fixes et leur mise en œuvre peut être compliquée par des décalages de champ locaux causés par un positionnement sous-optimal du collimateur multi-lames (MLC). Cette étude présente une nouvelle approche OAWL pour le contrôle qualité des traitements à mono-isocentre de métastases cérébrales multiples, utilisant l'archthérapie conformationnelle dynamique (DCA) combinée à l'acquisition d'images ciné-EPID et une correction intégrée des décalages de champ locaux pourtant accentués par les mouvements dynamiques du MLC.

Matériel et méthodes : Nous avons utilisé un fantôme de crâne anthropomorphe contenant 3 billes métalliques pour créer un plan de traitement par DCA. Ce dernier est composé de 6 faisceaux coplanaires et non-coplanaires irradiant chacun les billes de façon simultanée avec un accélérateur TrueBeam STx de Varian (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA) équipé d'un MLC HD120 et utilisant l'énergie X6FFF. Les mouvements dynamiques du MLC créent un décalage entre le centre des billes et le centre de leur sous-champs respectifs. Ce décalage a été mesuré sur les Beam Eye Views (BEV) dans notre système de planification de traitement (TPS) pour chaque point de contrôle de chaque faisceau. Le fantôme a été positionné grâce à l'ExacTrac Dynamique de Brainlab (Brainlab AG, Munich, Germany) puis les faisceaux DCA ont été délivrés avec acquisition d'images ciné-EPID. Ces dernières furent ensuite analysées pour détecter l'écart entre chaque bille et son sous-champ MLC à chaque angle de bras en corrigeant du décalage intrinsèque qui avait été mesuré dans le TPS.

Résultats : Les décalages locaux moyens mesurés sur la BEV allaient de 0,11 à 0,49 mm, le décalage maximal était de 1,11 mm. Les déplacements moyens/maximaux mesurés sur les images ciné-EPID étaient de 0,34/1,03 mm après correction alors qu'ils étaient de 0,53/1,77

*Intervenant

†Auteur correspondant: paul.retif@gmail.com

mm avant cette dernière. 6,6% et 0,2% des points dépassent les seuils cliniques de 0,75/1,0 mm après correction versus 19,5% et 9% sinon.

Conclusions : Le test dynamique OAWL que nous proposons combine un Winston Lutz hors axe, avec une délivrance d'arcs dynamique et une imagerie ciné-EPID. Il permet une évaluation géométrique très proches des conditions d'irradiation cliniques des patients traités pour des métastases cérébrales multiples par radiothérapie stéréotaxique mono-isocentrique. Sa mise en œuvre routinière permettrait aux physiciens de disposer de plus d'informations sur la précision des accélérateurs dont ils ont la responsabilité.

Mots-Clés: Stéréotaxie, Winston Lutz