
Retour d'expérience sur la mise en place d'un contrôle qualité IRM pour la simulation en radiothérapie

Mathilde Levardon^{*†1}, Damien Autret², Stéphane Dufreinet², and Camille Guillerminet^{‡2}

¹Centre Hospitalier Universitaire d'Angers – CHU Angers – France

²Institut de Cancérologie de l'Ouest, Angers – Département de physique médicale – France

Résumé

Introduction : Avec l'emploi grandissant d'images IRM en radiothérapie (RT) pour la délimitation et/ou le calcul de dose via les scanners synthétiques (sCT), le contrôle qualité de la machine et des images devient nécessaire, à l'instar des scanners de simulation. Cette étude propose un retour d'expérience sur la mise en place de CQ d'une IRM dédiée RT, selon les recommandations du TG284 de l'AAPM.

Matériel et méthodes : Nos contrôles ont porté sur une IRM de 1.5T. Notre démarche se sépare en deux aspects : le contrôle de la machine dans sa globalité, sans séquence particulière et le contrôle plus précis des séquences dédiées à la RT de glioblastomes avec des antennes spécifiques. Pour la partie machine, nous avons contrôlé : l'homogénéité du champ, avec un fantôme sphérique homogène par une méthode de carte de champ ; les distorsions géométriques dues à la non-linéarité des gradients sur un grand champ de vue (FOV) avec un fantôme THETIS ; le repositionnement du patient pour la RT (déplacement exact de la table et correspondance entre l'isocentre déporté de RT et de l'IRM avec un fantôme Aquarius) ; et le bon fonctionnement des antennes multi-canaux dédiées RT selon la procédure constructeur, vérifiant le rapport signal sur bruit des images de chaque canal et de l'image totale. Pour la partie spécifique aux séquences de RT, nous avons vérifié : l'homogénéité du champ, avec la même méthode que le contrôle machine ; la non-linéarité des gradients avec un fantôme anthropomorphe CIRS-603GS ; et la qualité des images reconstruites sur un fantôme ACR.

Résultats : Pour le contrôle machine, l'homogénéité du champ respecte les tolérances de l'AAPM, avec une erreur quadratique moyenne volumique (VRMS) de 0,09 ppm (tol. < 0,5 ppm). Les non-linéarités de gradients résiduelles, après correction 3D des distorsions constructeur sont en moyenne inférieures à 1 mm pour un FOV de 20 cm sur le fantôme THETIS. Le déplacement de la table est conforme et les isocentres de l'IRM et des lasers déportés coïncident à 1 mm près. Les tests des antennes sont conformes aux recommandations constructeur. Pour les contrôles dédiés RT, sur un FOV de 20 cm, l'homogénéité du champ est assurée (VRMS = 0.06 ppm) et les distorsions géométriques dues aux non-linéarités de gradient sont inférieures à 0,5 mm. La qualité d'image est conforme aux tolérances de l'ACR

*Intervenant

†Auteur correspondant: Mathilde.Levardon@chu-angers.fr

‡Auteur correspondant: Camille.Guillerminet@ico.unicancer.fr

selon les séquences utilisées.

Conclusions : Tous les contrôles respectent les tolérances fixées par l'AAPM et le constructeur de notre IRM. Notre retour porte sur les difficultés rencontrées lors de la mise en place des contrôles, sur les limites de certains fantômes et analyses, parfois maison. Une comparaison des performances entre la position radiologique et de traitement sera proposée.

Mots-Clés: IRM de simulation, CQ, distorsions, homogénéité de champ