

OPTIMISATION DES PROCEDURES DU SET UP DES PATIENTS ATTEINTS DE CANCER DU DISTRICT DU BASSIN

Liliana BALARDI, Sofia PELLEGRINI, Luigi LA RICCIA, Luigi IMPERIALE, Giovanni MAZZONI

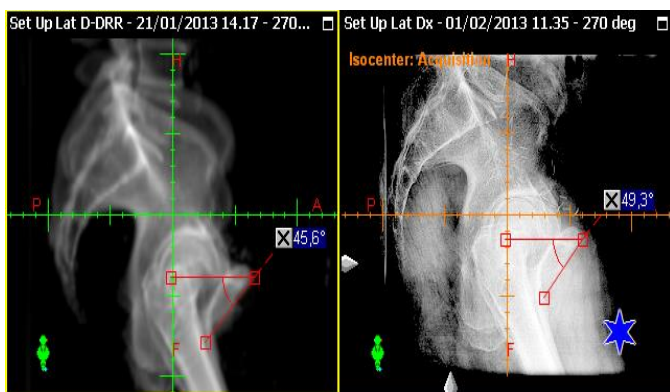
SOMMAIRE: La reproductibilité de la position du bassin du patient dans son système d'immobilisation est une exigence fondamentale pour assurer un traitement optimal des cancers pelviens. L'utilisation quotidienne de l'imagerie dans le bunker avant chaque séance de radiothérapie permet la détection et la correction presque totale de l'erreur du set up. Cela se fait par un déplacement de la table de traitement, le long des trois axes x, y, z, égal à l'erreur mesurée. La rotation antéro-postérieure du bassin, qui a été partiellement compensée par le déplacement constitue une erreur résiduelle, à considérer dans la planification.

RIASSUNTO: La riproducibilità della posizione del bacino del paziente nel suo sistema di immobilizzazione è un requisito fondamentale per garantire un trattamento ottimale delle neoplasie pelviche. L'impiego quotidiano dell'imaging in bunker prima di ogni seduta di radioterapia permette l'individuazione e la correzione quasi totale dell'errore di set up. Questo avviene mediante una traslazione del lettino di trattamento, lungo i tre assi x,y,z, pari all'errore misurato. La rotazione antero-posteriore della pelvi, parzialmente compensabile mediante traslazione, configura un errore residuo, da considerare nella pianificazione.

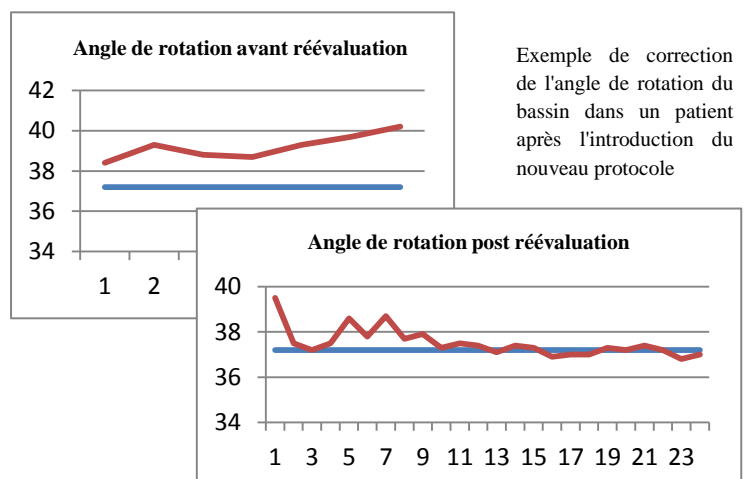
CALCUL ET CORRECTION DE L'ERREUR DU SET UP: Pour toute erreur du set up du patient on définit comme la différence entre la position du target au cours du traitement d'irradiation et celle programmée dans le plan de traitement. L'ICRU considère trois sources d'incertitudes géométriques qui peuvent affecter la bonne exécution du plan de traitement: (1) les changements du set up du patient, (2) les erreurs de organ motion, (3) des erreurs liées à la machine. Les erreurs du set up patient sont causées par des variations dans le positionnement journalier du patient sur le divan du traitement. Certaines de ces variations sont inévitables, malgré des mesures appropriées ont été mises en place pour assurer la meilleure reproductibilité possible. Les erreurs du set up peuvent être divisés en deux catégories: aléatoires et systématiques. Les erreurs systématiques Σ se produisent lorsque l'irradiation moyenne de la géométrie en cours de traitement diffère de la géométrie du plan de traitement. L'erreur systématique est plus important que l'erreur aléatoire parce que, si elle n'est pas corrigée, est répétée systématiquement à chaque session, et ne peut être éliminé par la répétition de la mesure. La radiothérapie guidée par l'image (IGRT) nous permet de capturer des images du patient, donc l'organe cible, directement sur la table juste avant le traitement de radiothérapie. Ceci permet la correction de l'erreur du set up on line. L'acquisition des images IGRT dans le Service de Radiothérapie de Ancona a lieu au moyen d'un On Board Imager (OBI), un système à rayons X se compose d'un tube à rayons X et un silicium amorphe à écran plat monté perpendiculairement à la culasse de l'accélérateur linéaire. Le système OBI permet l'acquisition d'images en 2D (kV) et 3D (CBCT, Cone Beam Computed Tomography). Après l'acquisition de 2D ou 3D d'un logiciel dédié permet de superposer les images obtenues avec celles du plan de traitement, ce qui permet la correction du set up du patient. Nous nous sommes concentrés sur l'utilisation des images 2D en latéro-latérale pour quantifier l'angle de rotation du bassin dans le sens antéro-postérieur qui représente l'erreur résiduelle.

SYSTÈMES DE RETENUE: Les systèmes d'immobilisation utilisés dans le service de radiothérapie d'Ancone pour les traitements du bassin sont Combifix et mousse de polyuréthane.

MÉTHODE D'ÉVALUATION DE L'ANGLE DE ROTATION: Pour un groupe de 34 patients en traitement nous avons procédé à l'acquisition d'images 2D kV pour la correction du set up dans les trois axes x, y, z. Pour chacun d'entre eux ont été calculés pour chaque séance de traitement, les angles de rotation du bassin dans le sens antéro-postérieur selon la méthode suivante: l'image numérique de référence reconstruite par CT centrage (DRR) en projection latérale a été tracée une première ligne horizontale, parallèle au réticule à travers exactement la moitié de la symphyse pubienne. A partir de ce moment, sur le devant du pubis, a été tracée une deuxième ligne oblique, parallèle au bord avant du pubis suivant le profil de la symphyse pubienne et de la branche ischio. En utilisant la même méthode a été déterminé l'angle du pubis sur chaque kV.



Exemple de calcul de l'angle de rotation



Exemple de correction de l'angle de rotation du bassin dans un patient après l'introduction du nouveau protocole

CONCLUSIONS: Comme prévu, l'analyse des données a montré une importante rotation du bassin, quel que soit le système utilisé pour l'immobilisation. Dans un tiers des patients la déviation s'est produite systématiquement dans le même sens. Afin de réduire la rotation du bassin sur l'axe x, ont été mis en place certaines mesures correctives sur le mode d'immobilisation de patients sur Combifix. L'efficacité des modifications apportées au protocole du set up a montré une amélioration de la reproductibilité de la position du bassin avec une réduction significative de l'erreur systématique tout en notant la persistance d'une petite erreur résiduelle de rotation. Ces données ont été assimilés dans le protocole IGRT en usage au Service de Radiothérapie de Ancona; moyenne incertitude rotation résiduelle du bassin documenté par IGRT est compensée dans la délimitation de PTV personnalisé pour chaque patient.

RÉFÉRENCES: J.C. Stroom, B.J. M. Heijmen GEOMETRICAL UNCERTAINTIES, RADIOTHERAPY PLANNING MARGINS, AND THE ICRU-62 REPORT. Radiotherapy and Oncology. 2002; 64: 75-83-T.T. Naver, M. S. Hoogeman, P. Remelie, M. van Herk and Joos V. Lebesque AN ADAPTIVE OFF-LINE PROCEDURE FOR RADIOTHERAPY PROSTATE CANCER. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys. 2007; 67 (5): 1159-67- -C.W. Hurkmans, P. Remeijer, J. V. Lebesque, B. J. Mijnheer. SET-UP VERIFICATIONS USING PORTAL IMAGING; REVIEW OF CURRENT CLINICAL PRACTICE. Radiotherapy and Oncology. 2001; 58: 105-120.