

Article original

Évaluation par tomодensitométrie du repositionnement en radiothérapie stéréotaxique fractionnée cérébrale

Repositioning accuracy of cerebral fractionated stereotactic radiotherapy using CT scanning

D. Pasquier^{a,b,*,f}, F. Dubus^{a,f}, B. Castelain^{a,f}, M. Delplanque^{a,f}, V. Bernier^c, I. Buchheit^c,
C. Kerr^d, I. Santoro^d, A. Huchet^e, N. Causse^e, E. Lartigau^{a,f}

^a Département universitaire de radiothérapie, centre O.-Lambret, 3, rue F.-Combemale, 59020 Lille, France

^b Centre Galilée, polyclinique de la Louvière, 69, rue de la Louvière, 59000 Lille, France

^c Département de radiothérapie, centre Alexis-Vautrin, Vandœuvre-lès-Nancy, France

^d Département de radiothérapie, centre Val d'Aurelle, Montpellier, France

^e Département de radiothérapie, hôpital Saint-André, Bordeaux, France

^f Université Lille-II, Lille, France

Reçu le 7 novembre 2008 ; reçu sous la forme révisée le 29 avril 2009 ; accepté le 10 mai 2009

Résumé

Objectif de l'étude. – Évaluer par tomодensitométrie le repositionnement en utilisant le masque Brain LabTM avec le support dentaire standard en radiothérapie stéréotaxique cérébrale fractionnée dans le cadre d'un programme soutien aux thérapeutiques innovantes et coûteuses (Stic).

Patients et méthodes. – Trois marqueurs métalliques millimétriques ont été disposés sur le masque afin de déterminer un isocentre. Une tomодensitométrie de contrôle a été réalisée avant ou après l'une des trois séances de traitement ; au total, 50 tomодensitométries de planification et de contrôle ont été réalisées chez 25 patients. Le recalage des images des deux examens permettait de calculer le déplacement de l'isocentre. Le déplacement total du centre du volume cible prévisionnel (PTV) était calculé d'après sa position relative par rapport à l'isocentre (vecteur tridimensionnel).

Résultats. – Les translations moyennes (\pm écart-type) de l'isocentre en prenant en compte la direction étaient respectivement de $-0,01 \pm 0,7$, $-0,2 \pm 1,3$ et $0,07 \pm 0,5$ mm selon les axes médiolatéral, crâniocaudal et antéropostérieur. Les rotations moyennes (\pm écart-type) étaient respectivement de $-0,02 \pm 0,6$, $-0,08 \pm 0,3$ et $-0,1 \pm 0,3$ degré selon les axes médiolatéral, crâniocaudal et antéropostérieur. Le déplacement moyen du volume cible prévisionnel était de $1,8 \pm 1,5$ mm. Son déplacement était inférieur à 2 et 3 mm chez respectivement 19 et 23 des 25 patients.

Conclusion. – Nos résultats sont comparables à ceux retrouvés dans la littérature et paraissent reproductibles avec le support dentaire standard. © 2009 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Radiothérapie stéréotaxique ; Radiochirurgie ; Radiothérapie conformationnelle ; Repositionnement ; Système de contention

Abstract

Purpose. – To evaluate the accuracy of patient repositioning in fractionated cerebral stereotactic radiotherapy using a Brain LabTM stereotactic cranial mask in conjunction with standard dental fixation.

Patients and methods. – Fifty planning and checking CT scans were performed in 25 patients. The check CT scan was performed before or after one of the three sessions of treatment. Coregistration to the planning CT scan was used to assess alignment of the isocentre to the reference markers. The relative position of the PTV with regard to isocentre allowed us to determine its total displacement (3D vector).

Results. – Mean isocentre translations (\pm SD) taking into account direction were -0.01 ± 0.7 , -0.2 ± 1.3 and 0.07 ± 0.5 mm in mediolateral, craniocaudal and anteroposterior directions respectively. Mean rotations (\pm SD) were -0.02 ± 0.6 , -0.08 ± 0.3 and -0.1 ± 0.3 degree in mediolateral, craniocaudal and anteroposterior axes respectively. Mean overall PTV displacement was 1.8 ± 1.5 mm. PTV displacement was smaller than 2 and 3 mm in 19/25 and 23/25 patients respectively.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : davidpasquier@free.fr (D. Pasquier).

Conclusion. – The accuracy of patient positioning using a stereotactic cranial mask system is similar to those reported in the literature and shows a satisfactory reproducibility with a standard dental fixation.

© 2009 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Stereotactic radiotherapy; Radiosurgery; Conformal radiotherapy; Patient repositioning; Relocatable frame; Immobilization

1. Introduction

La précision du repositionnement et sa reproductibilité sont particulièrement importantes en radiothérapie stéréotaxique fractionnée, au cours de laquelle la dose peut être délivrée sur un mode hypofractionné et/ou à proximité immédiate d'organes à risque. Son but est de combiner les avantages de la précision du repositionnement stéréotaxique et du fractionnement. Des moyens de contention non invasifs ont été développés, basés sur les masques thermoformables, les empreintes buccales et auriculaires. Les études traitant du repositionnement en radiothérapie stéréotaxique fractionnée concernent généralement peu de patient et la méthodologie employée est variable. Il persiste une incertitude sur la valeur des marges à adopter pour définir le volume cible prévisionnel (PTV), les recommandations variant d'un auteur à l'autre. Dans la littérature, le repositionnement a été évalué par la comparaison des images portales et des reconstructions radiographiques (*Digitally Reconstructed Radiograph [DRR]*) [1,9,10,14], le recalage de surfaces externes [17], ou des données tomодensitométriques [2,5,7,11,13,15,19,20]. Nous avons évalué le repositionnement grâce au recalage d'images tomодensitométriques chez 25 patients traités dans quatre institutions (centres de lutte contre le cancer et centre hospitalier universitaire) dans le cadre du programme soutien aux thérapies innovantes et coûteuses (Stic) « radiothérapie en conditions stéréotaxiques des métastases cérébrales » [3].

2. Patients et méthodes

La contention a été assurée par le même système thermoformable (BrainLABTM, Feldkirchen, Germany) associé à la fixation dentaire standard chez les 25 patients (Fig. 1). Durant la confection du masque, trois marqueurs métalliques millimétriques étaient fixés sur la surface du masque afin de déterminer un isocentre (I). Cet isocentre était différent de celui déterminé par le système de localisation BrainLABTM utilisé pour le traitement. Une tomодensitométrie de contrôle a été réalisée au préalable ou au décours de l'une des trois séances de traitement, sans la boîte de localisation du système BrainLABTM. Les caractéristiques de tous les examens en termes de champ de vue et d'épaisseur de coupe (coupes de 2 mm jointives) étaient identiques.

Le recalage des scanographies initiales et de contrôle a été réalisé grâce au logiciel OTP (Oncentra NuclétronTM) en utilisant l'algorithme d'information mutuelle. Le matériel de localisation stéréotaxique et les structures fixes étaient exclus du champ de vue afin d'éviter leur influence sur les résultats du recalage d'images ; son évaluation était réalisée visuellement. Après ce recalage d'images basé sur les structures anatomiques, la position dans l'espace des marqueurs radio-opaques a été

déterminée grâce à l'outil de délimitation semi-automatique ; les mêmes seuils de détermination du contour ont été utilisés entre les deux séries d'images. Les déplacements du patient ont été calculés à partir du changement des coordonnées de l'isocentre (déplacement relatif des marqueurs par rapport au patient) entre les deux séries d'images. Les translations étaient définies selon les axes médiolateral, crâniocaudal et antéropostérieur (par convention selon les axes x, y et z respectivement). Un logiciel développé dans le service (FD) permettait de déterminer les rotations. Elles étaient définies comme latérales, crâniocaudales et antéropostérieures selon les axes x, y et z respectivement. Après avoir compensé les déplacements translationnels, les trois marqueurs ont été utilisés pour déterminer une base vecteur normalisée selon les trois axes de l'espace. Les matrices résultantes étaient respectivement appelées A et B pour les tomодensitométries dosimétriques et de contrôle. Les deux matrices étaient reliées par la relation $B = R.A$ dans laquelle R est la matrice de rotation. Le système était considéré comme rigide dans ses deux composantes. Les rotations ont alors été calculées d'après les coefficients de la matrice R.

Les résultats ont été interprétés en tenant compte de la direction ; une valeur positive de x traduisait une translation latérale ou une rotation vers la gauche du patient, une valeur positive de y, une translation ou une rotation crâniale et une valeur positive de z, une translation ou une rotation antérieure.

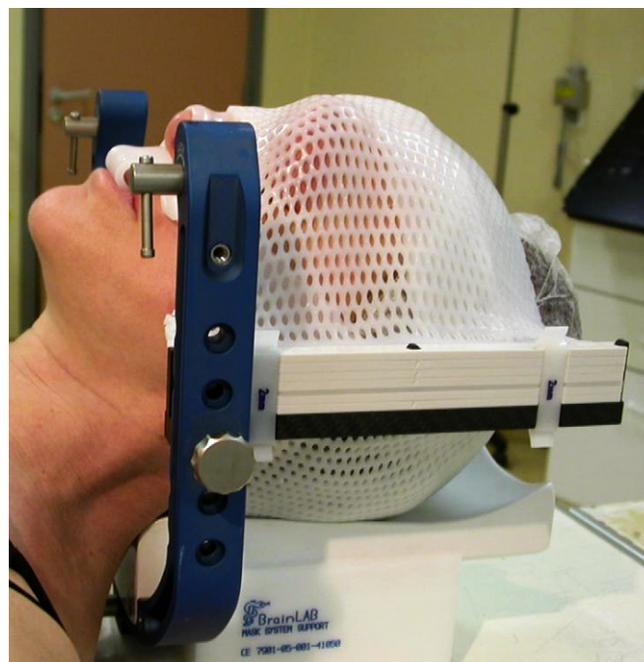


Fig. 1. Masque thermoformable Brain LabTM avec le support dentaire standard. Brain LabTM thermoplastic mask combined with a standard upper jaw support.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2119005>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2119005>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)