

Radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité

Intensity modulated radiation therapy

P. Maingon¹, V. Marchesi², G. Créhange²

Article reçu le 15 mars 2010,
accepté le 2 juin 2010

Tirés à part : P. Maingon

¹Centre Georges-François-Leclerc, Département de radiothérapie, 1, rue du Pr-Marion, BP 77980, 21079 Dijon, France
<pmaingon@cgfl.fr>

²Centre Alexis-Vautrin, Unité de radiophysique médicale, Nancy, France

Résumé. La radiothérapie par modulation d'intensité permet d'augmenter la dose au volume cible en respectant l'irradiation des organes critiques et des tissus sains. La technique s'est particulièrement développée dans les indications des cancers prostatiques, des cancers de la tête et du cou et des tumeurs gynécologiques pelviennes. Les différentes étapes de la mise en œuvre de ces traitements nécessitent des programmes d'assurance de qualité rigoureux permettant de valider les indications, la définition des volumes à traiter et respectant les contraintes des organes sensibles. Son efficacité et ses résultats sont désormais bien établis pour les irradiations à dose élevée des cancers prostatiques et pour la préservation salivaire des malades irradiés pour les cancers de la tête et du cou. La formation des personnes impliquées dans la mise en œuvre de ces traitements est indispensable à sa généralisation afin de permettre à un nombre plus important de patients de bénéficier de cette amélioration technologique en radiothérapie. ▲

Mots clés : radiothérapie par modulation d'intensité, cancer de prostate, cancer de la tête et du cou, cancer gynécologique

Abstract. Intensity modulated radiation therapy enables to increase the dose delivered to the target volume while avoiding the irradiation of organs at risk and normal tissues. Indications of such technique are mainly proposed in the treatment of prostatic carcinoma, head and neck cancers and gynecological pelvic malignancies. The different mandatory steps for implementing these treatments require rigorous quality assurance program in order to validate indications, definitions of target volumes and constraints to be respected for normal tissues. Nowadays its efficiency and results are well-known for high dose irradiation of prostatic cancer and to prevent xerostomia in patients treated for head and neck cancers. The training of the whole team involved in the implementation of these treatments is required. It is a basic requirement to treat an increasing number of patients who will benefit from this technological improvement. ▲

Key words: intensity modulated radiation therapy, prostate carcinoma, head and neck carcinoma, gynecological neoplasm

Introduction

La radiothérapie a commencé à réduire les complications associées à l'irradiation des tissus sains lorsqu'il a été possible de disposer des protections dans les faisceaux d'irradiation. La radiothérapie de conformation a pris toute sa dimension avec l'imagerie tridimensionnelle obtenue grâce au scanner. La protection des tissus sains a ainsi été déterminée anatomiquement, adaptée à la présentation de la tumeur et à ses extensions. Avec les développements des logiciels de dosimétrie, l'émergence de la dosimétrie de type inverse,

les outils d'optimisation ont permis d'accéder à une véritable conformation en créant des isodoses concaves. La radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité (RCMI) nous autorise à revisiter les objectifs d'amélioration du contrôle locorégional en nous permettant de reconsidérer l'augmentation de la dose au volume cible en limitant l'irradiation des organes à risque (OAR).

Brahme, en 1988, [1] a pour la première fois décrit une méthode dite inverse permettant de calculer la modulation appliquée à un ensemble de faisceaux convergents, de manière à obtenir la distribution de dose

souhaitée au sein d'un volume cible de forme complexe. En jouant sur le nombre et l'incidence des faisceaux (en évitant les directions opposées), on peut s'adapter à un volume de forme complexe. C'est particulièrement dans l'exemple de l'irradiation des cancers prostatiques et plus généralement des tumeurs pelviennes, des cancers de la tête et du cou que la mise en place de cette technique trouve toute sa place et sa justification. L'utilisation des collimateurs multilames (MLC) représente la méthode universellement utilisée. Considérant le mouvement des lames du collimateur, on distingue un déplacement continu (en mode dynamique) ou un déplacement discontinu (en mode statique ou *step and shoot*) lorsque le faisceau est arrêté entre deux positions fixes consécutives dénommées segments. Si le mode discontinu permet de vérifier la mise en place de chacun des segments conformément à la prévision, le temps de traitement est significativement réduit au cours du mode continu en raison de l'absence d'interruption du faisceau. Les différentes étapes de la mise en œuvre d'un traitement par radiothérapie par modulation d'intensité nécessitent une planification inverse afin de définir la modulation de chacun des faisceaux, un séquençage des lames pour déterminer le nombre d'unités moniteurs (UM) pendant lesquelles chaque pixel doit rester caché ou exposé. Le calcul de la distribution de dose doit être soigneusement validé en raison des hétérogénéités qui peuvent être induites par cette approche. Enfin, les étapes de contrôle et de réalisation du traitement organisées dans un programme d'assurance de qualité jouent un rôle capital dans la sécurité des traitements délivrés par cette technique [2].

Sélection des indications

La sélection des indications est un préalable indispensable. Elle doit tenir compte de nombreux paramètres. La technique doit être réservée aux traitements des tumeurs pour lesquelles le contrôle locorégional est dépendant de la dose ou lorsque l'irradiation d'organes sains à proximité du volume tumoral est au-delà d'un seuil de survenue d'une toxicité aiguë ou tardive majeure délétère. Ces deux circonstances peuvent se rencontrer de manière exclusive mais sont le plus souvent associées. L'épargne des tissus sains en termes de dose reçue ouvre un terrain nouveau d'évaluation et d'investigation des associations radio-chimiothérapie.

En pathologie ORL, avec l'introduction des thérapies ciblées, les traitements combinés en situation postopératoire, la radiothérapie chez les sujets âgés sont de nouveaux champs d'investigations ouverts grâce à la RCMI.

Il faut également tenir compte de situations cliniques et dosimétriques qui contre-indiquent son utilisation. L'exemple le plus démonstratif est représenté par l'irradiation des cancers localisés du plan glottique. Les résultats obtenus avec l'irradiation conventionnelle sont excellents avec une morbidité minimale. Les incertitudes de détermination de la dose par les logiciels de dosimétrie inverse dans les premiers millimètres sous la peau sont bien connues. Elles exposent à un risque de sous-dosage (ou de surdosage) de la commissure antérieure qu'il n'est pas légitime de prendre, étant donné le gain non mesurable que l'on peut espérer d'une modification des traitements classiques [3, 4].

Mise en place pratique

Préparation du traitement

Il convient d'appliquer les règles les plus strictes concernant la prise en considération du positionnement du malade durant les phases d'acquisition et de réalisation du traitement, alors que les gradients autour des volumes cibles sont rendus très étroits par la dosimétrie inverse. L'utilisation des masques de contention à cinq points de fixation s'impose pour les localisations cervicales incluant une irradiation des aires ganglionnaires en monobloc. Une installation adaptée, confortable et reproductible est requise pour les traitements des cancers prostatiques, alors que l'utilisation de contention ne s'est pas imposée dans cette situation clinique. Elle fait appel à des appuis genoux et à une position fixée des chevilles et des pieds. De ces préalables et de la rigueur qui président à la réalisation quotidienne des traitements par une équipe de manipulateurs formés et motivés, dépend la définition des marges prescrites par l'oncologue radiothérapeute et le radiophysicien pour définir autour du volume cible anatomoclinique le volume cible planifié incluant les incertitudes de positionnement ainsi que les mouvements potentiels de la tumeur durant chaque fraction. Cette marge n'est pas variable ni modifiée par l'introduction de la RCMI. Il n'est pas réaliste de l'envisager inférieure à 5 mm sans risque. Elle tient compte d'une

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3979481>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3979481>

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