



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com


Revue générale

Détermination des marges du volume cible anatomoclinique au volume cible prévisionnel pour la radiothérapie du cancer prostatique



Clinical to planning target volume margins in prostate cancer radiotherapy

F. Ramiandrisoa^{a,*}, L. Duvergé^b, J. Castelli^{b,c,d}, T.D. Nguyen^a, S. Servagi-Vernat^a,
R. de Crevoisier^{b,c,d}

^a Département de radiothérapie, institut Jean-Godinot, 1, rue du Général-Kœnig, 51100 Reims, France

^b Département de radiothérapie, centre Eugène-Marquis, avenue de la Bataille-Flandres-Dunkerque, 35000 Rennes, France

^c LTSI, campus de Beaulieu, université de Rennes 1, 35000 Rennes, France

^d Inserm U1099, campus de Beaulieu, 35000 Rennes, France

INFO ARTICLE

Mots clés :

Cancer de prostate
Radiothérapie
Marges
CTV
PTV
Mouvements prostatiques

Keywords:

Prostate cancer
Radiotherapy
CTV
PTV
Margin
Prostate motion

RÉSUMÉ

La connaissance des mouvements et déformations intrapelviens entre et pendant les fractions des différents volumes cibles (prostate, vésicules séminales, loge de prostatectomie et aires ganglionnaires) ainsi que celle des principaux organes à risque (vessie et rectum) permettent de définir des marges entre les volumes cibles anatomoclinique et prévisionnel rationnelles en fonction des différentes techniques d'irradiation et de leurs incertitudes. En cas de radiothérapie guidée par l'image, les marges prostatiques et des vésicules séminales peuvent se situer entre 5 et 10 mm. Les marges autour de la loge de prostatectomie varient de 10 à 15 mm et celles autour du volume cible anatomoclinique ganglionnaire entre 7 et 10 mm, selon les directions de l'espace. Les techniques de radiothérapie stéréotaxique permettent une réduction des marges, qui sont de 3 à 5 mm autour de la prostate.

© 2016 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

The knowledge of inter- and intrafraction motion and deformations of the intrapelvic target volumes (prostate, seminal vesicles, prostatectomy bed and lymph nodes) as well as the main organs at risk (bladder and rectum) allow to define rational clinical to planning target volume margins, depending on the different radiotherapy techniques and their uncertainties. In case of image-guided radiotherapy, prostate margins and seminal vesicles margins can be between 5 and 10 mm. The margins around the prostatectomy bed vary from 10 to 15 mm and those around the lymph node clinical target volume between 7 and 10 mm. Stereotactic body radiotherapy allows lower margins, which are 3 to 5 mm around the prostate. Image-guided and stereotactic body radiotherapy with adequate margins allow finally moderate or extreme hypofractionation.

© 2016 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

La radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI) guidée par l'image avec recalage prostatique par marqueurs intra-prostatiques ou tomographie conique est la technique standard de radiothérapie prostatique. La technique d'irradiation prostatique implique la définition d'un volume cible prévisionnel (PTV) correspondant à une marge autour du volume cible anatomo-

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : fabrice.ramiandrisoa@reims.unicancer.fr (F. Ramiandrisoa).

moclinique, principalement pour prendre en compte les variations anatomiques intrapelviennes et aussi les incertitudes du recalage prostatique. En cas d'irradiation des aires ganglionnaires, les marges du volume cible prévisionnel ganglionnaire correspondent au déplacement ganglionnaire intrapelvien et à l'incertitude du recalage osseux pelvien. En cas d'irradiation de loge de prostatectomie, le recalage sur la loge de prostatectomie est plus complexe et peut être osseux seulement.

Si le déplacement de la cible prostatique entre les fractions peut se corriger facilement par guidage par l'image « standard » avec recalage prostatique, les éventuelles déformations de la cible (cas des vésicules séminales et de la loge de prostatectomie) ou des organes à risque et les incertitudes de recalage impliquent un choix de marge du volume cible anatomoclinique au volume cible prévisionnel très méticuleux. Ces marges doivent en effet être suffisantes pour inclure le volume cible, mais le plus réduites possible pour limiter l'irradiation des organes à risque. Les techniques de radiothérapie stéréotaxiques permettent de diminuer ces marges, et certains auteurs suggèrent aussi une approche de radiothérapie adaptative très personnalisée, en particulier pour diminuer la dose à la vessie et au rectum. Dans tous les cas, il est crucial que le choix de marges, dépendant donc de la technique d'irradiation et du volume cible, soit basé sur des mesures objectives et non pas seulement sur une approche empirique « historique ».

L'objectif de cet article est, en cas d'irradiation prostatique, de décrire les variations anatomiques des volumes cibles et des organes à risque (vessie et rectum), leur impact dosimétrique et de proposer un choix de marges rationnelles de volume cible prévisionnel autour du volume cible anatomoclinique, en fonction des techniques d'irradiation utilisées.

2. Quantification des variations anatomiques intrapelviennes en cours d'irradiation

Les variations anatomiques intrapelviennes correspondent à des déplacements (faciles à décrire) et des déformations (plus complexes à décrire en dehors des variations de volume), survenant entre les séances d'irradiation ou pendant les séances d'irradiation. Les déplacements prostatiques ont été bien quantifiés par l'utilisation de marqueurs intra-prostatiques depuis deux décennies, en particulier par Van Herk et al. au Pays-Bas Cancer Institute d'Amsterdam dans les années 1995 pour ceux entre les fractions et par Zelefsky et al. au Memorial Sloan Kettering Cancer Center de New York dans les années 2000 [1,2]. Les déformations anatomiques ont été décrites par l'imagerie scanographique et l'IRM, ainsi que par l'avènement plus récent des imageries embarquées dans les accélérateurs (tomographie conique, imagerie bidimensionnelle de basse énergie (kV-kV) et scanographie de haute énergie [MVCT]). L'impact dosimétrique cumulé de ces variations anatomiques est aussi de mieux en mieux quantifié, en particulier dans des structures anatomiques déformables telles que la vessie et le rectum, grâce aux méthodes de recalage élastique, permettant finalement de réaliser que la dose délivrée ne correspond très souvent pas à la dose planifiée [3].

2.1. Mouvements et variations de volume prostatique

2.1.1. Mouvements et variations de volume prostatique entre les fractions

Le **Tableau 1** quantifie les déplacements prostatiques intrapelviens, entre les séances d'irradiation mesurés par diverses modalités d'imagerie embarquée ou non. Les valeurs de déplacements sont exprimées en moyenne correspondant à un déplacement systématique par rapport à la simulation et en écart-type correspondant au déplacement aléatoire autour de la

position moyenne. L'amplitude de ces déplacements (valeurs minimale et maximale des écarts-types, en mm) entre les fractions est la plus importante dans un axe antéropostérieur (1,0–4,5 mm) et craniospinal (0,7–4,7 mm) et moindre latéralement (0–3,7 mm). Elle peut atteindre au maximum jusqu'à 1,8 cm dans un axe antéropostérieur, 1,4 cm dans l'axe craniospinal et 1,7 cm latéralement. La principale cause de déplacement prostatique est la variation de remplissage rectal, et dans une faible mesure de remplissage vésical. Ces mouvements de translation sont aussi associés très fréquemment à des mouvements de rotation ou de bascule de la glande prostatique, principalement dans un axe antéropostérieur sagittal (l'apex étant le moins mobile et la base la plus mobile). Cette bascule de la prostate, dont l'amplitude a pu aussi être corrélée à la préparation rectale [4–7], est difficile à corriger par simple translation lors du guidage par l'image. Afin d'assurer une meilleure reproductibilité de position, il est recommandé une simulation et un traitement avec un rectum non distendu et une vessie pleine. Cette réplétion vésicale permet dans les mêmes temps de limiter la dose à la vessie et à l'intestin grêle. Des déformations prostatiques modérées ont aussi été décrites, surtout en cas d'antécédent de résection prostatique transurétrale [8]. Il a ainsi été montré, dans une série de 25 patients analysés par des IRM pelviennes réalisées avant et pendant les traitements, que le volume prostatique diminuait en moyenne de 0,5 % par fraction, ce qui correspond à une diminution totale du volume prostatique pouvant aller jusqu'à 24 % en fin de traitement. Cette perte de volume prostatique peut causer un surdosage à la vessie ou au rectum du fait des variations positionnelles qu'elle induit.

2.1.2. Mouvements prostatiques pendant les fractions

Une revue de la littérature évaluant les déplacements prostatiques pendant les fractions a été effectuée en 2016 [31] (**Tableau 1**). L'amplitude des déplacements pendant les fractions apparaît globalement plus faible que celle des déplacements entre les fractions [9]. L'amplitude de ces déplacements (valeurs minimale et maximale des écarts-types, en millimètres) pendant les fractions est également la plus importante dans des axes antéropostérieur (0,4–2,9) et craniospinal (0,2–3,4), et moindre latéralement (0–2). Elle peut atteindre au maximum jusqu'à 1,2 cm dans un axe antéropostérieur, 1 cm dans l'axe craniospinal et 0,6 cm latéralement. La probabilité de mouvement pendant la fraction augmente avec la durée de la séance [10,25]. La réplétion rectale est aussi un facteur prédictif déterminant des mouvements prostatiques, notamment dans l'axe antéropostérieur [2,32–34]. Les mouvements prostatiques les plus importants sont retrouvés en cas de distension rectale et de réplétion vésicale plus importante sur la scanographie de planification [2,35]. Le ballonnet endorectal semble diminuer assez peu le mouvement prostatique pendant la fraction du fait de gaz [35], conduisant à plutôt recommander une évacuation des gaz pour diminuer les mouvements prostatiques pendant les fractions. Si la respiration normale ne semble pas avoir d'impact sur les mouvements prostatiques dans l'axe craniospinal [32,33], la respiration profonde peut augmenter ces déplacements [36], avec des déplacements (mm) moyens $\pm$ écart-type de $1,7 \pm 0,5$ dans l'axe antéropostérieur, $2,1 \pm 1,6$ dans l'axe craniospinal, et $0,6 \pm 0,6$ latéralement, ce qui suggère l'intérêt d'éduquer le patient à avoir une respiration calme pendant la séance. Les mouvements prostatiques pendant les fractions apparaissent aussi majorés avec l'allongement de la durée des séances observé avec la RCMI, comparativement aux techniques de radiothérapie conformationnelle « standard » [10,15] (**Tableau 1**). Les techniques d'archthérapie volumétrique modulée (VMAT), diminuant la durée de la séance par rapport à une technique de RCMI avec faisceaux fixes présentent de ce fait un avantage théorique [15]. L'obésité semble par ailleurs aussi augmenter fortement le déplacement prostatique intrafraction [30], ainsi que le traitement en décubitus ventral par

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5525992>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5525992>

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