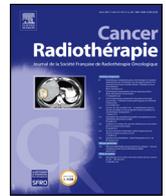




Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



Mise au point

La radiothérapie externe guidée par l'imagerie dans le cancer de la prostate ; comment, quand et pourquoi ?

Image guided radiation therapy for prostate cancer; how, when and why?

A. Escande^{a,*}, S. Supiot^{b,c}

^a Département universitaire de radiothérapie, centre Oscar-Lambret, 3, rue Frederic-Combemale, 59020 Lille, France

^b Département de radiothérapie, institut de cancérologie de l'Ouest René-Gauducheau, Nantes, France

^c Centre de recherche en cancérologie immunologie Nantes/Angers (CRCNA, UMR 1232 Inserm), institut de recherche en santé de l'université de Nantes, Nantes, France

INFO ARTICLE

Mots clés :

Radiothérapie guidée par l'imagerie
Cancer de prostate
RTGI

Keywords:

IGRT
Prostate cancer
Image guided radiation therapy

RÉSUMÉ

La radiothérapie prostatique a connu de nombreux bouleversements avec le développement des techniques nécessitant une précision accrue, ce qui permet la radiothérapie guidée par l'image (RTGI). On retrouve différentes stratégies, telles que l'implantation de marqueurs fiduciels et les radiographies orthogonales, tomographie conique, imagerie par résonance magnétique, échographie et/ou transpondeurs. Le guidage par l'image pourrait réduire la toxicité de la radiothérapie, mais il n'existe pas de recommandation claire concernant la meilleure technique et la fréquence à laquelle elle doit être appliquée.

© 2018 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Novel techniques of prostate cancer radiotherapy require increased precision, which is allowed by Image Guided Radiation Therapy (IGRT), using fiducial markers and orthogonal radiographs, cone beam computed tomography, magnetic resonance imaging, ultrasound, and/or transponders. IGRT may reduce the toxicity of radiation therapy, but there is no clear recommendation on the best IGRT technique and how often it should be applied.

© 2018 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

La radiothérapie est un des traitements recommandés pour les cancers de prostate localisés [1]. Depuis plusieurs années, on retrouve de nombreux domaines de développement de la radiothérapie prostatique : l'hypofractionnement, la ré-irradiation et le complément d'irradiation focal [2–7]. Afin de garantir une précision plus importante, la radiothérapie guidée par l'image (RTGI) s'est développée pour accompagner ces progrès techniques [8]. Cette stratégie permet la diminution des erreurs aléatoires et systématiques telles que celles liées au repositionnement des volumes cibles et des organes à risques au début de chaque séance (interfrac-

tion) et/ou liées aux mouvements durant les séances (intrafraction) [8]. Cette stratégie a par exemple permis une diminution du taux de toxicité dans une étude récente proposant un complément d'irradiation prostatique [7]. Néanmoins, il n'y a actuellement aucune recommandation stricte et précise alors que cette stratégie est couramment utilisée [2,9–11]. Nous proposons de faire le point sur les différentes techniques disponibles en soins courants et leur utilisation en 2018.

2. Mobilité des volumes

2.1. Prostate en place

La prostate peut présenter des mobilités dans les trois axes, des rotations mais également une modification de la forme par écrasement sur le rectum et la vessie.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : a-escande@o-lambret.fr (A. Escande).

<https://doi.org/10.1016/j.canrad.2018.06.010>

1278-3218/© 2018 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Les réplétions rectale et vésicale représentent les principales causes de mobilité de la prostate avec des valeurs de variations de position extrêmes pour la prostate, pouvant atteindre 1,8 cm [12]. Ces variations sont également associées à une diminution de volume prostatique pouvant atteindre 24 % sur la totalité du traitement [13]. Durant la séance, le déplacement est moindre et dépend principalement de la réplétion rectale [14]. On retrouve également une nette différence de mobilité entre la prostate et les vésicules séminales [14]. Concernant la vessie et le rectum, certains auteurs retrouvent une différence moyenne du volume pouvant atteindre jusqu'à 44 % pour la vessie et 36 % pour le rectum [15]. De plus, la réplétion rectale lors de l'imagerie de planification est un facteur associé à la survie sans rechute [16].

2.2. Loge prostatique

Le déplacement de la loge prostatique peut atteindre jusqu'à 3,7 mm d'écart-type avec une influence directe des organes à risque [17,18].

2.3. Aires ganglionnaires pelviennes

Certains auteurs ont décrit une mobilité des aires ganglionnaires différente de la mobilité de la prostate ce qui entraîne une mauvaise couverture des aires pelviennes même en cas de bon repositionnement prostatique [19].

3. Modalités disponibles

3.1. Contrôles radiographiques par clichés orthogonaux

L'utilisation de clichés orthogonaux simples est la première technique utilisée pour la radiothérapie guidée par l'imagerie basée sur les structures osseuses [8,20,21]. Néanmoins, celle-ci présente le désavantage de ne pas permettre l'accès aux données sur la vessie et le rectum [22]. Le développement de marqueurs fiduciels intraprostatiques a permis une meilleure visualisation de la prostate [23,24]. Néanmoins, ils présentent des désavantages telles que ceux liés à l'implantation, la création de biais dosimétriques potentiels et la possibilité de migrations [23–35]. En vue de réduire ces inconvénients, certains auteurs ont utilisés les clips ou les calcifications intraprostatiques comme marqueurs avec l'avantage de ne pas être invasif [26]. Enfin, les imageries peuvent être répétées pour réaliser un guidage pendant les fractions [23].

3.2. Technique de positionnement sans imagerie utilisant les transpondeurs

Le principe repose sur une mise en place de transpondeurs au sein de la prostate qui permettent de donner une information sur leur position de manière continue durant la séance grâce à des ondes radios [27]. L'avantage est de permettre un guidage intrafraction. Néanmoins, la mise en place des transpondeurs est invasive et ne permet pas d'avoir d'informations sur les réplétions [27].

3.3. Repositionnement par tomographie

Plusieurs méthodes tomographiques existent : les scanners associés à des rails et les acquisitions directement via l'accélérateur [2,3,8,28–30]. On retrouve des appareils utilisant une tomographie conique (CBCT) ou en éventail (FBCT). Les énergies utilisées peuvent être de basse énergie (kV) ou de haute énergie (MV) [30,31]. La scanographie sur rails présente une qualité diagnostique certaine mais est associée à des difficultés pour la mise en place de cette stratégie [29]. Par ailleurs, les acquisitions par l'appareil de traitement ne permettent pas d'avoir une aussi bonne qualité

d'imagerie, particulièrement pour la scanographie de haute énergie (qui est par ailleurs moins sensible aux artefacts de prothèses de hanches) [31,32]. Enfin, ces techniques présentent deux désavantages majeurs par rapport à des imageries orthogonales : leurs coûts plus importants mais aussi un plus grand volume de tissus sains irradiés (surtout en cas d'utilisation de rayons de haute énergie) [31].

3.4. Utilisation de techniques par échographie

Des équipes ont développé des techniques non irradiantes de type échographiques. Il est possible d'utiliser soit une échographie trans-pelvienne réalisée avant la séance, soit une échographie trans-périnéale qui peut permettre un contrôle continu durant la séance [8,34–36]. Ces stratégies nécessitent une formation et un matériel adapté. De plus, il existe un impact de la pression de la sonde échographique sur le déplacement des volumes [34–36].

3.5. Intérêt de l'imagerie par résonance magnétique (IRM)

Enfin, la dernière stratégie développée repose sur l'IRM [37,38]. Comme par la tomodesitométrie, celle-ci peut être acquise dans une autre salle ou alors directement sur les nouveaux appareils hybrides associant un accélérateur et une IRM. Les inconvénients d'une technique avec rails sont les mêmes que ceux utilisant un scanographe. Et de la même manière, l'utilisation des appareils hybrides présente un coût important mais avec l'avantage d'avoir accès à des données iconographiques durant la séance [28,37]. Enfin, il existe un risque de modification de la dosimétrie liée à des interactions avec le champ magnétique mais aussi des risques de déformation de l'image [28,37–40].

La connaissance en détails de toutes les modalités est indispensable pour l'oncologue radiothérapeute. En effet, il est le seul responsable de la radiothérapie guidée par l'image, même en cas de délégation aux manipulateurs en électroradiologie [41–46]. De plus, une mauvaise connaissance de ces stratégies peut entraîner une réduction des marges du volume cible prévisionnel (PTV) par excès de confiance et ainsi entraîner une augmentation des rechutes [47]. Il lui incombe également de définir précisément la fréquence d'acquisition des images et les modalités de validation [8].

La Fig. 1 résume les principaux avantages et inconvénients de chaque technique.

4. Résultats cliniques pour le repositionnement en ligne/hors ligne

Un des premiers résultats importants de la radiothérapie guidée par l'image concerne une meilleure identification du patient, mais aussi un meilleur repositionnement du patient en se basant sur les volumes osseux grâce aux imageries orthogonales [8]. Néanmoins, Paluska et al., ont montré que la couverture de la prostate avec un PTV de 1 cm et recalage sur structure osseuse était moins bonne en comparaison avec une marge de 7 mm et un recalage sur marqueurs fiduciaires [48]. Des auteurs ont donc étudié le recalage sur imageries orthogonales mais avec utilisation de fiduciaire. Par exemple, Zelefsky et al., ont publié des résultats sur 376 patients pris en charge par radiothérapie pour un cancer de prostate (80 Gy). Ils ont comparé les patients pris en charge avec un guidage par l'image quotidien sur radiographies et ceux traités avec un guidage hebdomadaire. Les patients du premier groupe avaient une probabilité de meilleure survie sans récurrence biochimique en cas de cancer de la prostate de haut risque ($p=0,005$) et également un taux de toxicité de grade ≥ 2 moins important (20,0 % contre 10,4 % [$p=0,024$]) [49]. Les imageries en coupes (scanographie de basse ou haute énergie) ont aussi été évaluées et donnent également d'excellents

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/10157535>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/10157535>

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