



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com


Mise au point

Radiothérapie stéréotaxique des métastases osseuses vertébrales



Stereotactic body radiation therapy for spinal metastases

D. Pasquier^{a,*}, G. Martinage^a, X. Mirabel^a, T. Lacornerie^a, S. Makhloufi^a, J.-C. Faivre^c,
 S. Thureau^d, É. Lartigau^{a,b}

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

^b CNRS UMR 9189, centre de recherche en informatique, signal et automatique de Lille : Cristal, université de Lille, bâtiment M3 extension, avenue Carl-Gauss, 59655 Villeneuve-d'Ascq cedex, France

^c Département universitaire de radiothérapie-curiethérapie, institut de cancérologie de Lorraine Alexis-Vautrin, 6, avenue de Bourgogne, 54519 Vandœuvre-lès-Nancy, France

^d Département de radiothérapie, centre Henri-Becquerel, rue d'Amiens, 76000 Rouen, France

INFO ARTICLE

Mots clés :

Radiothérapie stéréotaxique
 Métastases vertébrales
 Hypofractionnement
 Oligométastases

Keywords:

Stereotactic radiotherapy
 Spinal metastases
 Hypofractionation
 Oligometastasis

RÉSUMÉ

L'os est le troisième site métastatique en termes d'incidence après le foie et le poumon. La radiothérapie palliative des lésions secondaires osseuses permet une amélioration des douleurs, de la qualité de vie et diminue le risque de fracture. La radiothérapie stéréotaxique hypofractionnée permet de délivrer des doses élevées tout en épargnant les organes à risque et, en particulier, la moelle épinière. Un contrôle de qualité rigoureux de la préparation et du traitement est indispensable, compte tenu du gradient de dose important. De multiples schémas non- ou hypofractionnés sont utilisés. Les taux de contrôle local et de la douleur sont supérieurs à 80 %. La toxicité est faible, en particulier neurologique ; le risque de fracture vertébrale est à connaître et peut être prévenu. Les essais prospectifs en cours permettront de préciser la place de ce traitement chez les patients atteints de cancer oligométastatique.

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

ABSTRACT

After the liver and lungs, bones are the third most common sites of cancer metastasis. Palliative radiotherapy for secondary bone tumours helps relieve pain, improve the quality of life and reduce the risk of fractures. Stereotactic body radiotherapy can deliver high radiation doses with very tight margins, which has significant advantages when treating tumours close to the spinal cord. Strict quality control is essential as dose gradient at the edge of the spinal cord is important. Optimal schedule is not defined. A range of dose-fractionation schedules have been used. Pain relief and local control are seen in over 80%. Toxicity rates are low, although vertebral fracture may occur. Ongoing prospective studies will help clarify its role in the management of oligometastatic patients.

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

1. Introduction

L'os est le troisième site métastatique en termes d'incidence après le foie et le poumon. Cette incidence varie de 20 à 85 % selon l'origine du primitif, mais les cancers les plus ostéophiles sont

typiquement d'origines bronchopulmonaire, prostatique, rénale, mammaire et thyroïdienne [1–3]. Il a été retrouvé dans certaines séries autopsiques jusqu'à 70 à 85 % d'atteintes osseuses chez les patients atteints de cancer métastatique [3]. Ces métastases osseuses sont majoritairement présentes dans le squelette axial, prédominant au niveau du rachis thoracique, puis lombosacré, puis cervical [4,5]. La maladie métastatique osseuse exclusive est considérée comme de pronostic plus favorable, en particulier pour les cancers du sein et de la prostate [6,7].

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : d-pasquier@o-lambret.fr (D. Pasquier).

La radiothérapie palliative des lésions secondaires osseuses permet une amélioration des douleurs, de la qualité de vie et diminue le risque de fracture [8,9]. La radiothérapie stéréotaxique permet d'augmenter la dose biologique équivalente (*biologically effective dose* [BED]) et pourrait permettre un effet ablatif des lésions osseuses. Une des premières expériences rapportées de radiothérapie stéréotaxique vertébrale est celle de Hamilton et al. chez cinq patients, dans un contexte de réirradiation ; un cadre de contention était employé pour assurer la reproductibilité [10]. La dose médiane prescrite était de 10 Gy en séance unique. Depuis quelques années, la radiothérapie stéréotaxique est plus communément utilisée dans la prise en charge des lésions osseuses secondaires, en particulier chez les patients atteints de cancer oligométastatique. Cette technique combine les avantages d'une conformation importante autour de la cible et de l'hypofractionnement. La radiothérapie stéréotaxique rachidienne a, par exemple, représenté 6,3 % des patients traités par irradiation stéréotaxique au sein du centre Oscar-Lambret, avec 208 patients traités depuis juin 2007. Les schémas étaient non- et hypofractionnés dans respectivement 19,2 % et 80,8 % des cas.

La radiothérapie stéréotaxique permet, par sa précision millimétrique et son nombre important de microfaisceaux incidents, de délivrer des doses à visée ablatif. Les données radiobiologiques spécifiques de ces doses élevées par séance ne sont pas complètement connues. L'efficacité biologique de la radiothérapie stéréotaxique ne semble pas trouver ses fondements dans les cinq grands piliers de la radiobiologie (5R), son intérêt majeur pouvant reposer sur l'altération de la vascularisation et l'immunité [11]. En outre, le modèle linéaire-quadratique ne permet pas d'expliquer complètement les courbes de survie cellulaire après des fortes doses par séance [12]. En effet, de fortes doses d'irradiation (plus de 8 à 10 Gy) activent la sphingomyélinase, qui permet la production de céramides [13]. Il est constaté une apoptose des cellules endothéliales induisant la destruction des vaisseaux sanguins à l'origine d'un stress favorisant la mort des cellules cancéreuses clonogéniques et la régression tumorale [11]. L'efficacité biologique pourrait également passer par une augmentation de l'antigénicité tumorale.

2. Techniques

La radiothérapie stéréotaxique est une technique de haute précision basée sur l'utilisation de microfaisceaux. Elle peut être réalisée grâce à une machine dédiée ou un accélérateur linéaire. Sa réalisation répond aux critères classiques de l'American Society for Therapeutic Radiology and Oncology et décrits par Timmerman et al. [14–16] :

- immobilisation précise durant toute la séance ;
- repositionnement optimal entre la simulation et le traitement ;
- irradiation minimale des tissus sains avoisinants ;
- prise en compte stricte des mouvements des organes ;
- repositionnement centré sur la tumeur ou des marqueurs permettant de la localiser ;
- dose à visée ablatif délivrée avec une précision millimétrique.

Un rapport de l'American Association of Physicists in Medicine (AAPM TG 101) décrit les conditions de réalisation et les contrôles de qualité nécessaires [17].

3. Délimitation des volumes d'intérêt

La radiothérapie stéréotaxique des métastases osseuses peut être proposée pour traiter de manière ablatif une ou plusieurs lésions chez un patient atteint de cancer oligométastatique de

pronostic favorable, un reliquat postopératoire ou une récurrence en territoire irradié [18,19].

La planification doit se faire d'après un examen de tomographie par ordinateur en coupes fines (inférieures ou égales à 2 mm) et une imagerie par résonance magnétique (IRM) pondérée en T1 et T2 recalée avec la tomographie par ordinateur. Classiquement, les lésions lytiques sont rehaussées après injection de gadolinium, alors que les lésions condensantes ne le sont que rarement. L'IRM possède la meilleure sensibilité pour la définition des lésions osseuses, méningées et de la moelle épinière. Elle peut être néanmoins le siège de distorsion, en particulier en cas de matériel implanté à proximité. La tomographie par émission de positons (TEP) peut être utilisée au cas par cas [20].

Le volume tumoral macroscopique correspond à la lésion visualisée sur la tomographie par ordinateur et l'IRM. Pour la définition du volume cible anatomoclinique, les recommandations de l'International Spine Radiosurgery Consortium peuvent être utilisées ; elles n'ont pas été validées dans un essai clinique [21]. Elles sont basées sur les contours communs de sept radiothérapeutes et trois neurochirurgiens dans différentes situations cliniques. Il n'est pas recommandé d'extension épидurale en l'absence d'envahissement méningé ; de la même manière, un volume cible anatomoclinique circonferentiel autour du canal médullaire n'est recommandé qu'en cas d'envahissement du corps vertébral, des pédicules et de l'apophyse épineuse.

La vertèbre est divisée en six secteurs (Fig. 1) :

- secteur 1 : corps vertébral ;
- secteurs 2 et 6 : pédicules ;
- secteurs 3 et 5 : apophyses transverses et lames vertébrales ;
- secteur 4 : apophyse épineuse.

La définition du volume cible anatomoclinique dépend de la zone où siège l'atteinte macroscopique selon les règles décrites dans le Tableau 1. Dans la littérature, les marges les plus communément employées pour passer du volume cible anatomoclinique au volume cible prévisionnel sont de 2 ou 3 mm [20].

4. Contraintes aux organes à risque

La principale structure limitante de la radiothérapie stéréotaxique vertébrale est la moelle épinière. Le rapport de l'AAPM TG 101 recommande des seuils de 7 Gy, 12,3 Gy et 14,5 Gy dans un volume inférieur à 1,2 cm³ pour des irradiations réalisées respectivement en une, trois et cinq séances. Des doses maximales de 10 Gy, 18 Gy et 23 Gy dans un volume inférieur à 0,35 cm³ sont également recommandées [17]. Le rapport Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic (QUANTEC) estime le risque de myélopathie inférieur à 1 % si la dose maximale est inférieure à 13 Gy et 20 Gy en une et trois séances respectivement [22]. Pour ces niveaux de dose, le risque estimé est respectivement de 0,9 % et 0,7 % pour Grimm et al. [23]. Il est important de noter que dans la littérature la délimitation de la moelle épinière et les méthodes d'imagerie employées ne sont pas uniformes. L'utilisation de la dose maximale est également discutable (cf. infra). Dans une revue récente, Grimm et al. ont modélisé les données dose-volume de la littérature, en particulier celles de la série de Stanford [24]. Cette modélisation est limitée par le très faible nombre de myélopathies rapportées après radiothérapie stéréotaxique vertébrale de novo [23].

Timmerman et al. ont défini des contraintes aux organes à risque pour la radiothérapie stéréotaxique non- ou hypofractionnée (Tableau 2) [25]. Des données plus complètes sont disponibles dans le rapport de l'AAPM [21]. Récemment, Nuyttens et al. ont rapporté un risque de 50 % de toxicité œsophagienne de grade 2 pour

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5525969>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5525969>

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