



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

Intérêt de la tomographie par émission de positons au (¹⁸F)-fluorodésoxyglucose pour la planification de la radiothérapie des cancers de l'œsophage localement évolués ou inopérables



Radiotherapy volume delineation based on (¹⁸F)-fluorodeoxyglucose positron emission tomography for locally advanced or inoperable oesophageal cancer

J. Encaoua^a, R. Abgral^b, C. Leleu^c, O. El Kabbaj^a, P. Caradec^c, D. Bourhis^b,
O. Pradier^a, U. Schick^{a,*}

^a Service de radiothérapie, institut de cancérologie et d'hématologie, CHRU Morvan, 2, avenue Foch, 29200 Brest, France

^b Service de médecine nucléaire, CHRU Morvan, 2, avenue Foch, 29200 Brest, France

^c Service de radiothérapie, centre hospitalier de Cornouaille, 14bis, avenue Yves-Thépot, 29107 Quimper cedex, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 7 mars 2016

Reçu sous la forme révisée

le 10 septembre 2016

Accepté le 18 décembre 2016

Mots clés :

Radiothérapie

TEP

Œsophage

Cancer

Délinéation

RÉSUMÉ

Objectif de l'étude. – L'objectif de cette étude était l'analyse de la délinéation des volumes cibles basée sur une segmentation automatique obtenue à partir de la tomographie par émission de positons au (¹⁸F)-fluorodésoxyglucose (FDG) couplée à une scanographie (TEP-scanographie) et son impact dosimétrique par rapport à une délinéation manuelle classique basée sur la scanographie et autres examens diagnostiques dans les tumeurs de l'œsophage traitées par irradiation.

Matériels et méthodes. – Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur un ensemble de patients atteints d'un cancer de l'œsophage non traité par irradiation et ayant bénéficié d'une TEP-scanographie au FDG préthérapeutique entre 2009 et 2014. Un total de 58 patients a été inclus. La majorité était atteinte d'un carcinome épidermoïde (84,5%) et d'une maladie de stade IIIA (37,9%). L'œsophage moyen était le siège de 44,8% des lésions. La planification a été réalisée sur la scanographie de la TEP-scanographie. Un premier volume tumoral macroscopique (*gross tumour volume* [GTV]) a été délinéé sur la scanographie sans avoir connaissance des résultats de la TEP-scanographie au FDG (GTV_{CT}). Un second volume a été segmenté automatiquement sur les données de la TEP-scanographie par trois méthodes différentes : utilisation de seuils fixes de *standard-uptake value* (SUV) absolu de 2,5 (GTV_{2,5}) et relatif de 40% de la SUV maximale (GTV_{40%}) et d'un seuil adaptatif basé sur le bruit de fond environnant (GTV_{SBR}). Les volumes cibles ont été comparés en longueurs, volumes et à l'aide de l'indice de conformité. Une dosimétrie à 50 Gy puis 66 Gy avec modulation d'intensité a été réalisée sur les deux volumes afin de comparer les couvertures des volumes cibles prévisionnels (*planning target volume* [PTV]) et les doses reçues par les organes à risque. **Résultats.** – Le premier volume tumoral macroscopique était significativement plus haut que le GTV_{SBR} (6,4 contre 5,3 cm, $p < 0,008$). Les doses délivrées aux poumons (volume recevant 20 Gy, dose moyenne), cœur (volume recevant 40 Gy) et moelle (dose maximale) étaient significativement inférieures lorsque la dosimétrie était réalisée sur le PTV_{SBR}. La couverture du PTV_{SBR} était significativement meilleure que celle du PTV_{CT} sur les dosimétries à 50 Gy ($p < 0,0004$) et à 66 Gy ($p < 0,0006$).

Conclusion. – Il existe un intérêt dosimétrique à l'utilisation de la segmentation automatique basée sur le bruit de fond lors de la planification de la radiothérapie des tumeurs œsophagiennes, avec une diminution de la dose reçue par les organes à risque, tout en permettant une meilleure couverture du volume cible prévisionnel. Cela pourrait permettre une escalade de dose jusqu'à 66 Gy.

© 2017 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : ulrike.schick@chu-brest.fr (U. Schick).

A B S T R A C T

Keywords:
Radiotherapy
PET
Oesophagus
Cancer
Delineation

Purpose. – To study the impact on radiotherapy planning of an automatically segmented target volume delineation based on (¹⁸F)-fluorodeoxy-D-glucose (FDG)-hybrid positron emission tomography-computed tomography (PET-CT) compared to a manually delineation based on computed tomography (CT) in oesophageal carcinoma patients.

Methods and materials. – Fifty-eight patients diagnosed with oesophageal cancer between September 2009 and November 2014 were included. The majority had squamous cell carcinoma (84.5 %), and advanced stage (37.9 % were stage IIIA) and 44.8 % had middle oesophageal lesion. Gross tumour volumes were retrospectively defined based either manually on CT or automatically on coregistered PET/CT images using three different threshold methods: standard-uptake value (SUV) of 2.5, 40 % of maximum intensity and signal-to-background ratio. Target volumes were compared in length, volume and using the index of conformality. Radiotherapy plans to the dose of 50 Gy and 66 Gy using intensity-modulated radiotherapy were generated and compared for both data sets. Planification target volume coverage and doses delivered to organs at risk (heart, lung and spinal cord) were compared.

Results. – The gross tumour volume based manually on CT was significantly longer than that automatically based on signal-to-background ratio (6.4 cm versus 5.3 cm; $P < 0.008$). Doses to the lungs (V_{20} , D_{mean}), heart (V_{40}), and spinal cord (D_{max}) were significantly lower on plans using the PTV_{SBR} . The PTV_{SBR} coverage was statistically better than the PTV_{CT} coverage on both plans. (50 Gy: $P < 0.0004$ and 66 Gy: $P < 0.0006$).

Conclusion. – The automatic PET segmentation algorithm based on the signal-to-background ratio method for the delineation of oesophageal tumours is interesting, and results in better target volume coverage and decreased dose to organs at risk. This may allow dose escalation up to 66 Gy to the gross tumour volume.

© 2017 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Selon la base de données GLOBOCAN de 2012, le cancer de l'œsophage représente en termes de fréquence le huitième mondial, il est au sixième rang des causes de décès, remontant d'un rang par rapport à 2008. En France, il représentait 4632 nouveaux cas en 2012 [1]. C'est un cancer agressif et les taux de survie excèdent rarement les 30 % à 5 ans tous stades confondus [2]. La chirurgie n'est envisageable que chez 15 à 20 % des patients au moment du diagnostic, mais depuis plusieurs années l'addition d'une chimioradiothérapie néoadjuvante pour les cancers de stades de plus II a permis d'améliorer les résultats avec des taux de survie globale à 5 ans avoisinant les 45 % dans les études les plus récentes. En situation préopératoire, la chimioradiothérapie permet en effet d'augmenter le taux de résections microscopiquement complètes, ce qui conduit à de meilleurs taux de contrôles local et systémique en comparaison à une prise en charge chirurgicale exclusive [3–6]. La chimioradiothérapie exclusive est par ailleurs le traitement standard des cancers de l'œsophage localement évolués non résecables, et consiste généralement, depuis les résultats de l'étude d'Herskovic et al., en une irradiation de 50 Gy et une chimiothérapie à base de 5-fluoro-uracile et de cisplatine ou d'oxaliplatine [7,8].

La délimitation de la tumeur durant la planification de la radiothérapie est basée habituellement sur l'imagerie scanographique et les données de l'échographie-endoscopie [9]. Or, ces examens sont suboptimaux pour la détection des adénopathies métastatiques, ou lorsque la sténose tumorale empêche le passage de l'endoscope. En outre, la position du patient lors de l'endoscopie diffère de celle de la scanographie de dosimétrie, rendant difficilement appréciable la localisation exacte de la tumeur sur celui-ci. La précision de la délimitation des volumes conditionne pourtant à la fois le traitement de la lésion primitive mais aussi la dose reçue par les organes à risque, contribuant ainsi au contrôle local et à la diminution éventuelle de la toxicité radio-induite [5].

La tomographie par émission de positons couplée à la scanographie (TEP-scanographie) au (¹⁸F)-fluorodéoxyglucose (FDG) a pris une place importante dans le bilan initial, en particulier en situation préopératoire [10,11], mais est également devenue une aide précieuse à la délimitation des volumes cibles de radiothérapie.

En effet, la TEP-scanographie au FDG a déjà montré son intérêt pour la délimitation des tumeurs de la tête et du cou, ainsi que pour les cancers bronchopulmonaires, où elle est désormais utilisée en routine lors de la planification [12,13]. Plusieurs études prospectives ont en effet montré que la prise en compte des données de la TEP-scanographie au FDG modifiait les contours chez 30 à 60 % des patients, en augmentant ou diminuant les volumes irradiés [14,15].

En règle générale, dans la plupart des centres, la délimitation se fait manuellement sur la scanographie de dosimétrie après une fusion avec les images biologiques. Des techniques de délimitation automatique sont pourtant à disposition et sont attrayantes pour l'oncologue-radiothérapeute car elles permettent de réduire à la fois les problèmes de recalage entre les deux examens, mais aussi ceux de seuillage des consoles de dosimétrie. L'intérêt de cette étude est d'étudier l'apport éventuel de la TEP-scanographie au FDG en termes de délimitation des volumes cibles par rapport à la seule scanographie et d'en étudier les conséquences d'un point de vue dosimétrique sur les volumes cibles et sur les organes à risque. Pour ce faire, différentes techniques de délimitation automatique basées sur la TEP au FDG ont été étudiées et comparées.

2. Matériels et méthodes

2.1. Patients

Tous les patients ayant bénéficié d'une radiothérapie/chimioradiothérapie externe exclusive et ayant bénéficié d'une TEP-scanographie au FDG lors du bilan initial ont été inclus dans cette étude rétrospective. Les critères d'éligibilité étaient la réalisation d'une TEP-scanographie au FDG avant la radiothérapie, une histologie d'adénocarcinome ou de carcinome épidermoïde confirmée par biopsie, et tout stade TNM en accord avec la septième édition de la classification de l'American Joint Committee on Cancer (AJCC) [16]. Il a été réalisé avant le traitement un examen clinique (y compris ORL avec une nasofibroscopie dans le cas d'une histologie de carcinome épidermoïde), une TEP-scanographie au FDG, une fibroscopie bronchique et œso-gastroduodénale, une échoendoscopie œsophagienne ainsi qu'une scanographie

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5525896>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5525896>

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