



Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com



Mise au point

## Nouvelles techniques et bénéfices attendus pour la radiothérapie du cancer du poumon



### *New techniques and potential benefits for radiotherapy of lung cancer*

L. Lefebvre<sup>a,\*</sup>, M. Doré<sup>b</sup>, P. Giraud<sup>c,d</sup><sup>a</sup> Département de radiothérapie, centre Henri-Becquerel, rue d'Amiens, 76038 Rouen cedex 1, France<sup>b</sup> Département de radiothérapie, institut de cancérologie de l'Ouest, centre René-Gauducheau, boulevard Jacques-Monod, 44805 Saint-Herblain cedex, France<sup>c</sup> Service d'oncologie-radiothérapie, hôpital européen Georges-Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France<sup>d</sup> Université Paris Descartes, Paris Cité Sorbonne, 12, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris, France

#### INFO ARTICLE

##### Mots clés :

Cancer du poumon  
Radiothérapie Stéréotaxique  
Radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité  
Asservissement respiratoire  
Imagerie métabolique

##### Keywords:

Lung neoplasms  
Stereotactic body radiotherapy  
Intensity-modulated radiotherapy  
Respiratory gating  
Dose painting

#### R É S U M É

La radiothérapie est utilisée dans les cancers du poumon inopérables, associée ou non à de la chimiothérapie. La radiothérapie classique donne des résultats décevants. De nouvelles techniques permettent une meilleure adaptation au volume tumoral et limitent l'irradiation des tissus sains avec, à terme, la possibilité d'augmenter les doses dans la tumeur et potentiellement d'améliorer la probabilité de survie. Avec la radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité, il est possible de conformer les isodoses à des volumes complexes. Elle est largement utilisée et semble indiquée quand la tumeur est localement évoluée. Ses gains dosimétriques sont démontrés mais les résultats cliniques sont encore hétérogènes. La radiothérapie stéréotaxique permet le traitement de petits volumes cibles par de multiples faisceaux étroits. Elle nécessite des appareils dédiés ou des équipements adaptés sur des accélérateurs classiques. Pour les tumeurs de faible stade, son efficacité est comparable à la chirurgie avec une toxicité acceptable. La curiethérapie endobronchique peut aussi être utilisée pour des tumeurs de faible stade répondant à des critères particuliers. L'hadronthérapie est une technique encore expérimentale. Les hadrons possèdent des propriétés physiques permettant une distribution de dose très précise. Dans les rares études publiées, la toxicité est globalement inférieure aux autres techniques mais pour les tumeurs de faible stade, son efficacité ne semblerait pas supérieure celle de la radiothérapie en conditions stéréotaxiques. Ces techniques sont optimisées par l'imagerie métabolique qui permet de mieux définir la cible et d'évaluer la réponse thérapeutique, la radiothérapie guidée par l'image qui permet un repositionnement plus précis et par les techniques d'asservissement respiratoire qui prennent en compte des mouvements de la cible.

© 2014 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

#### A B S T R A C T

Radiotherapy is used for inoperable lung cancers, sometimes in association with chemotherapy. Outcomes of conventional radiotherapy are disappointing. New techniques improve adaptation to tumour volume, decrease normal tissue irradiation and lead to increasing tumour dose with the opportunity for improved survival. With intensity-modulated radiation therapy, isodoses can conform to complex volumes. It is widely used and seems to be indicated in locally advanced stages. Its dosimetric improvements have been demonstrated but outcomes are still heterogeneous. Stereotactic radiotherapy allows treatment of small volumes with many narrow beams. Dedicated devices or appropriate equipment on classical devices are needed. In early stages, its efficacy is comparable to surgery with an acceptable toxicity. Endobronchial brachytherapy could be used for early stages with specific criteria. Hadrontherapy is still experimental regarding lung cancer. Hadrons have physical properties leading to very accurate dose distribution. In the rare published studies, toxicities are roughly lower than others techniques but for early stages its effectiveness is not better than stereotactic radiotherapy. These techniques are optimized

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : laureline.lefebvre86@gmail.com (L. Lefebvre).

by metabolic imaging which precisely defines the target volume and assesses the therapeutic response; image-guided radiation therapy which allows a more accurate patient set up and by respiratory tracking or gating which takes account of tumour respiratory motions.

© 2014 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## 1. Introduction

Avec 39 495 nouveaux cas estimés en 2012, le cancer du poumon est le quatrième cancer le plus fréquent en France. Il se situe au premier rang des décès par cancer avec 29 949 décès par an [1]. Quatre-vingt-cinq pour cent des patients atteints présentent un type histologique non à petits cellules. Le pronostic est très défavorable avec une probabilité de survie relative à 5 ans tous stades confondus de 14%. Pour les cancers localisés, souvent accessibles à un traitement chirurgical, cette probabilité à 5 ans peut atteindre 50% [2]. Un quart de ces patients ne peuvent être opérés à visée curative en raison de maladies associées et une radiothérapie exclusive leur est alors proposée de première intention [3]. La majorité des patients est atteinte d'un cancer localement évolué ou métastatique inopérable au moment du diagnostic. Chez ces patients, les volumes irradiés sont souvent importants, surtout si une irradiation ganglionnaire est nécessaire ; la toxicité est alors accrue et peut devenir limitante.

Ainsi, la radiothérapie classique donne des résultats décevants ; tous stades confondus, le taux de contrôle local à 5 ans est de 30 à 50% et celui de survie globale de 10 à 30% [4]. De plus, les complications aiguës et chroniques restent fréquentes, particulièrement les complications pulmonaires qui peuvent entraîner une dégradation de la fonction respiratoire définitive et handicapante.

Récemment, les progrès en robotique et en informatique ont permis d'optimiser la radiothérapie et d'utiliser de nouvelles techniques plus précises mais plus complexes. Nous abordons ici la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI), la radiothérapie en conditions stéréotaxiques, l'hadronthérapie et la curiethérapie endobronchique ; le but commun de toutes ces nouvelles techniques étant d'augmenter la dose aux volumes cible tout en épargnant mieux les organes à risque.

Ces techniques innovantes sont le plus souvent associées à différents systèmes d'imagerie pour le contrôle quotidien de la position du patient (radiothérapie guidée par l'image ou IGRT), aux dispositifs d'asservissement respiratoire pour améliorer leur précision et à l'imagerie métabolique pour mieux définir les volumes cibles. Ces différentes approches seront aussi abordées dans cet article.

## 2. Radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI)

### 2.1. Description de la technique

La radiothérapie conformationnelle en modulation d'intensité (RCMI) est une technique multifaisceaux qui utilise les mouvements des lames du collimateur pour moduler l'intensité des faisceaux pendant l'irradiation. La dosimétrie par planification inverse prend en compte les nombreuses hétérogénéités rencontrées et détermine la fluence de chaque faisceau en fonction des contraintes de dose choisies.

Dans le cancer du poumon, il n'y a pas d'étude clinique prospective comparant la RCMI à la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle. Son bénéfice dosimétrique théorique a incité de nombreuses équipes à la proposer pour traiter les cancers localement avancés ne pouvant bénéficier d'un traitement chirurgical. Le

Tableau 1 rapporte les résultats des principales séries sur l'efficacité et la toxicité de la RCMI pour cancer pulmonaire.

### 2.2. Résultats des études dosimétriques

Dans la plupart des études, la RCMI diminue significativement le  $V_{20}$  (volume recevant 20 Gy) pulmonaire par rapport à la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle, mais la dose moyenne délivrée aux poumons paraît semblable entre ces deux techniques. Ainsi, Yom et al. ont obtenu un  $V_{20}$  de 35% avec la RCMI et 38% avec la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle ( $p < 0,001$ ) [5]. L'étude de Liao et al. a confirmé ces résultats avec des  $V_{20}$  respectivement de 34% et 37% ( $p = 0,0013$ ) [6]. Cependant, le principal inconvénient de la RCMI, et qui semble être majoré avec l'archthérapie dynamique, est le large volume de tissu sain irradié à faible dose (moins de 15 Gy), conséquence des multiples portes d'entrée des faisceaux. Dans les études de Yom et al. et Liao et al., les  $V_5$  (volume recevant 5 Gy) étaient respectivement de 63% et de 64% avec la RCMI contre 57% avec la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle pour les deux études ( $p = 0,011$  et  $p < 0,0004$ ). Il est possible que cette irradiation importante de tissu pulmonaire sain (entre 5 et 13 Gy) puisse entraîner un surcroît de pneumopathies interstitielles et, en théorie, des cancers secondaires [7].

### 2.3. Résultats des études cliniques en termes d'efficacité

Dans l'étude de Liao et al., la durée médiane de survie était meilleure après RCMI que radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle (16,8 contre 10,2 mois  $p = 0,039$ ) [6]. Dans l'étude de Govaert et al. portant sur 86 patients, la durée de survie médiane était de 29,7 mois [8], dans celle de Jiang et al. de 21,6 mois. Ces résultats sont comparables, voire meilleurs que ceux de la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle rapportés dans la littérature à dose totale équivalente [9]. L'étude de Harris et al., réalisée rétrospectivement sur 7610 patients de la base de données SEER (*Surveillance, epidemiology and end results*) et comparant la RCMI et la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle, a montré en analyse unifactorielle une différence de survie globale en faveur de la RCMI avec un *hazard ratio* (HR) de 0,9 ( $p = 0,02$ ), mais ce résultat n'était pas confirmé par l'analyse multifactorielle (HR = 0,94  $p = 0,28$ ) [10] (voir Tableau 1).

### 2.4. Résultats des études cliniques en termes de toxicité

Yom et al. ont observé rétrospectivement des taux de pneumopathie radique de grade 3 ou plus à 12 mois de 8% pour la RCMI contre 32% pour la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle ( $p = 0,002$ ) [5]. L'étude de Jiang et al. a montré 11% de pneumopathies radiques à 6 mois et 14% à 12 mois [9]. À noter que dans les séries modernes de radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle, le taux de pneumopathie radique de grade 2 ou plus se situe aux alentours de 15–20% [7,11,12].

En ce qui concerne la survenue d'œsophagite, dans l'étude de Jiang et al., 18% des patients souffraient d'une œsophagite aiguë de grade 3, 11% d'une sténose œsophagienne à distance de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2117709>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2117709>

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