

# Radiothérapie thoracique conformationnelle : asservissement à la respiration

P. Giraud

Université Paris Descartes, Service  
d'Oncologie Radiothérapie, Hôpital Européen  
Georges Pompidou, 20 rue Leblanc,  
75015 Paris, France.

**Correspondance :**  
philippe.giraud@egp.aphp.fr

Conflits d'intérêt : essais cliniques :  
en qualité d'investigateur principal,  
coordonnateur ou expérimentateur principal  
sur le projet STIC RAR 2003 ; essais  
cliniques : en qualité de co-investigateur,  
expérimentateur non principal, collaborateur  
à l'étude sur le projet RAR ; conférences :  
invitations en qualité d'intervenant sur le  
projet RAR.

## Résumé

L'irradiation avec asservissement respiratoire représente un progrès important pour le traitement des tumeurs mobiles avec la respiration. Elle permet de mieux adapter les champs d'irradiation à la tumeur et ainsi de protéger certains organes critiques (le poumon, le cœur...). Il s'agit d'un outil d'optimisation des méthodes thérapeutiques complémentaire des autres techniques innovantes actuellement mises en place en radiothérapie (radiothérapie conformationnelle). Deux principales approches peuvent être actuellement distinguées : soit la respiration du patient est bloquée pendant l'acquisition de l'imagerie préthérapeutique et l'irradiation, soit le patient respire librement et le déclenchement des différents appareils s'effectue automatiquement à un niveau respiratoire donné. L'irradiation des tumeurs proches du diaphragme, très mobiles avec la respiration et, quelle que soit la localisation tumorale, l'irradiation thoracique des patients souffrant d'une insuffisance respiratoire importante, représentent les principales indications actuelles.

**Mots-clés :** Radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle • Cancer du poumon • Contrôle respiratoire • Blocage inspiratoire profond • Synchronisation respiratoire.

Rev Mal Respir Actual 2010 ; 2 : 188-192

### 3-D conformal radiotherapy for lung cancer: respiratory gating

P. Giraud

#### Summary

Respiration-gated radiotherapy offers a significant potential for improvement in the irradiation of tumor sites affected by respiratory motion. An increased conformality of irradiation fields leading to decreased complications rates of organs at risk (lung, heart...) is expected. Respiratory gating is in line with the need for improved precision required by radiotherapy techniques such as 3D conformal radiotherapy or intensity modulated radiotherapy. Reduction of respiratory motion can be achieved by using either breath hold techniques or respiration synchronized gating techniques. Breath hold techniques can be achieved with active, in which airflow of the patient is temporarily blocked by a valve, or passive techniques, in which the patient voluntarily breath-hold. Synchronized gating techniques use external devices to predict the phase of the respiration cycle while the patient breaths freely.

**Key-words:** 3D Conformal radiotherapy • Respiratory gating • Breath hold techniques • Synchronized gating techniques.

Rev Mal Respir Actual 2010 ; 2 : 188-192

philippe.giraud@egp.aphp.fr

#### Introduction

L'existence de mouvements respiratoires est une préoccupation majeure lors de la radiothérapie des tumeurs thoraciques (poumons, seins, médiastin...) [1]. Afin d'assurer la présence de la tumeur dans le volume irradié à tout moment du cycle respiratoire, les radiothérapeutes sont contraints de recourir à des faisceaux de grandes dimensions et d'exposer ainsi une proportion importante de tissus sains [2]. Le développement de la radiothérapie conformationnelle a rendu cette situation encore plus inconfortable. L'approche conformationnelle est basée sur un repérage plus précis de la position anatomique des volumes-cibles tumoraux afin de réduire les dimensions des faisceaux et ainsi de mieux protéger les tissus sains [3]. Faute de données précises, les radiothérapeutes ont adopté des marges de « sécurité » empiriques autour du volume-cible tumoral de 1,5 à 2 cm [2]. Pour diminuer ces marges de sécurité, deux possibilités ont été avancées. La première consiste à mesurer précisément l'amplitude thoracique et à inclure le résultat obtenu dans le calcul des volumes à irradier. La deuxième consiste à proposer une solution technologique pour contrôler les mouvements

respiratoires et délivrer l'irradiation à un moment précis, planifié à l'avance. C'est ce que l'on nomme la radiothérapie asservie à la respiration (RAR) ou « respiratory gating » selon la terminologie anglo-saxonne [4].

#### Importance des mouvements des organes intrathoraciques au cours de la respiration

Plusieurs équipes ont mesuré par tomodensitométrie (TDM) les mouvements des organes intrathoraciques au cours de la respiration. Les déplacements moyens du lobe inférieur du poumon sont plus importants que ceux du lobe supérieur, et ceci dans les trois directions de l'espace. Pour le lobe supérieur, ils sont de l'ordre de 4 mm (max : 6 mm) en craniocaudal, de 3 mm (max : 8 mm) en latéral et de 2 mm (max : 3 mm) en antéropostérieur. Dans les mêmes directions, les déplacements du lobe inférieur sont respectivement de 5 mm (max : 8 mm), de 6 mm (max : 10 mm) et de 5 mm (max : 0 mm). Les déplacements du diaphragme sont les plus importants. Ils sont de l'ordre de 16 mm, mais peuvent atteindre une amplitude de 52 mm. Les sommets pulmonaires sont par contre beaucoup moins mobiles, leurs déplacements étant estimés en moyenne à 2 mm dans toutes les directions (max : 3 mm). La carène bouge également peu dans le plan latéral avec une valeur moyenne de 3 mm, mais ses déplacements longitudinaux sont plus importants, mesurés en moyenne à 5 mm (max : 12,5 mm) [5, 6].

Les mouvements des organes au cours de la respiration sont donc importants, notamment dans les régions proches du diaphragme. Leur connaissance précise est nécessaire à la définition des marges de sécurité autour du volume-cible tumoral. Cependant, cette démarche aboutit en général à un élargissement des marges de sécurité, donc à une augmentation des volumes irradiés, d'où l'intérêt des techniques d'asservissement respiratoire [7].

#### Principales techniques d'asservissement respiratoires et résultats

Différentes techniques de radiothérapie asservie à la respiration existent actuellement. Deux grandes approches peuvent être distinguées : soit la respiration du patient est bloquée pendant l'acquisition de l'imagerie préthérapeutique (le scanner dosimétrique) et l'irradiation [4, 8, 9], soit le patient respire librement et le déclenchement des différents appareils s'effectue automatiquement – est « synchronisé » – à un niveau respiratoire donné [10, 11]. Une troisième stratégie, au tout début de son développement, propose d'utiliser un robot pour suivre les mouvements de la tumeur, ou d'intégrer les déplacements respiratoires dans les mouvements de l'accélérateur linéaire [12].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4216443>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4216443>

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