Synthèse
General review

Bulletin du Cancer
Société Française du Cancer
Volume 97 • N° 2 • février 2010
©John Libbey Eurotext

L'imagerie en radiothérapie

Radiation therapy and medical imaging

O. Berges[1], F. Dhermain[2], F. Bidault[1]

Article reçu le 16 octobre 2009,
accepté le 19 octobre 2009
Tirés à part : F. Bidault

[1]Institut Gustave-Roussy, Service de radiodiagnostic, 39, rue Camille-Desmoulins, 94805 Villejuif, France
<bidault@igr.fr>
[2]Institut Gustave-Roussy, Service de radiothérapie, 39, rue Camille-Desmoulins, 94805 Villejuif, France

Résumé. La radiothérapie a pour but de délivrer une dose de rayonnement élevée à la tumeur et aux régions à risque d'envahissement, pour le contrôle tumoral, et basse aux tissus sains adjacents, pour éviter les effets secondaires. Les techniques de curiethérapie, de radiothérapie conformationnelle, de radiothérapie de conformation avec modulation d'intensité, de tomothérapie, de radiochirurgie (CyberKnife®) et d'hadronthérapie, ont pour but d'optimiser cette distribution de dose. Elles nécessitent l'utilisation d'une imagerie anatomique précise pour être bien adaptées à la tumeur et aux organes à risque (OAR). C'est pourquoi l'imagerie, telle que le scanner, est déjà recommandée pour la planification de la radiothérapie. Cependant, l'onco-radiothérapeute s'intéresse également aux autres modalités d'imagerie pour la planification du traitement, ainsi qu'aux outils d'imagerie aptes à contrôler le mouvement pendant le traitement. L'objectif de cet article est d'exposer et d'illustrer la place de l'imagerie pour le traitement au travers de techniques telles que : scanner 4D, IRM et techniques d'IRM avancées, tomographie par émission de positons (TEP), équipements d'imagerie embarqués sur les accélérateurs. ▲

Mots clés : cancer, radiothérapie, scanner 4D, imagerie par résonance magnétique (IRM), tomographie par émission de positons (TEP), *imaging-guided radiotherapy* (IGRT)

Abstract. The goal of radiation therapy is to deliver a high-dose of radiation to the tumour or target region to improve local control of disease and a low-dose to normal soft tissues to limit side effects. Conformal radiation therapy, intensity modulated radiotherapy (IMRT), brachytherapy and stereotactic radiosurgery have been developed to achieve the desired dose distribution. They require precise imaging of internal anatomy so that it is well adapted to the tumour and organs at risk. Indeed, morphological imaging such as computed tomography is already recommended for radiotherapy planning. But radiation oncologists are also considering other imaging modalities for treatment planning and imaging tools capable of controlling patient motion during treatment. The aim of this article is to present and illustrate the place of imaging during treatment planning and delivery *via* techniques such as: 4D computed tomography, morphological and functional MRI, positron emission tomography, and imaging devices mounted on accelerators. ▲

Key words: cancer, radiotherapy, 4-dimensional computed tomography (4DCT), magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography (PET), imaging-guided radiotherapy (IGRT)

Introduction

L'utilisation en radiothérapie des modalités d'imageries et l'intérêt des thérapeutes pour la recherche en imagerie viennent de la précision balistique des techniques d'irradiation qui sont notamment : curiethérapie, radiothérapie conformationnelle, radiothérapie de conformation avec modulation d'intensité, tomothérapie, radiochirurgie (CyberKnife®), hadronthérapie (protonthérapie, ions carbone). Ces technologies offrent la possibilité de sculpter, à des degrés divers, la dose délivrée au patient en l'adaptant à la forme de la tumeur, à ses extensions supposées, tout en évitant autant que faire se peut les organes sains dits à risque (vulnérables aux rayonnements ionisants). Les critères d'agrément pour la pratique de la radiothérapie externe recommandent déjà que les centres de radiothérapie effectuent la préparation du traitement par l'utilisation d'imagerie tridimensionnelle : la tomodensitométrie (TDM) dédiée ou, à défaut, l'accès à des plages horaires en service de radiodiagnostic [1]. D'autres sources d'images en provenance de spécialités

doi: 10.1684/bdc.2009.1020

médicales, telles que le radiodiagnostic avec l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la médecine nucléaire avec la tomographie par émission de positons au fluoro-désoxyglucose (TEP-FDG), sont également utilisées. Le rappel du flux de travail en radiothérapie permet de cerner l'intérêt de ces imageries. Plusieurs exemples concrets sont exposés afin d'illustrer l'utilisation de l'imagerie en radiothérapie pour la préparation du traitement et pour sa réalisation.

Flux du travail en radiothérapie

La *figure 1* représente les étapes de la préparation et de la réalisation du traitement par radiothérapie. Elle ne prétend pas couvrir avec exhaustivité les différentes procédures disponibles dans la discipline, mais permet d'avoir une vision globale et résumée des étapes utilisant de l'imagerie.

La définition de ce que sont les différents volumes cibles utilisés en radiothérapie est nécessaire à la bonne compréhension des principes de planification du traitement [2].

Le volume tumoral macroscopique ou *gross tumor volume* (GTV) correspond à la maladie *visualisable* par toutes données cliniques et d'imagerie diagnostique. Le volume cible anatomoclinique ou *clinical target volume* (CTV) correspond aux extensions microscopiques de la tumeur autour du GTV. Il ne s'agit pas *a priori* d'une extension automatiquement *isotrope* autour du GTV, mais de l'addition d'une marge tenant compte de la topographie et de l'histologie tumorale. Le *planning target volume* (PTV) est obtenu par l'addition d'une marge autour du CTV qui prend en considération à la fois les mouvements d'organes et l'incertitude de repositionnement. Il est divisé en deux volumes. Le volume interne ou *internal target volume* (ITV), correspondant à la marge ajoutée autour du CTV pour prendre en

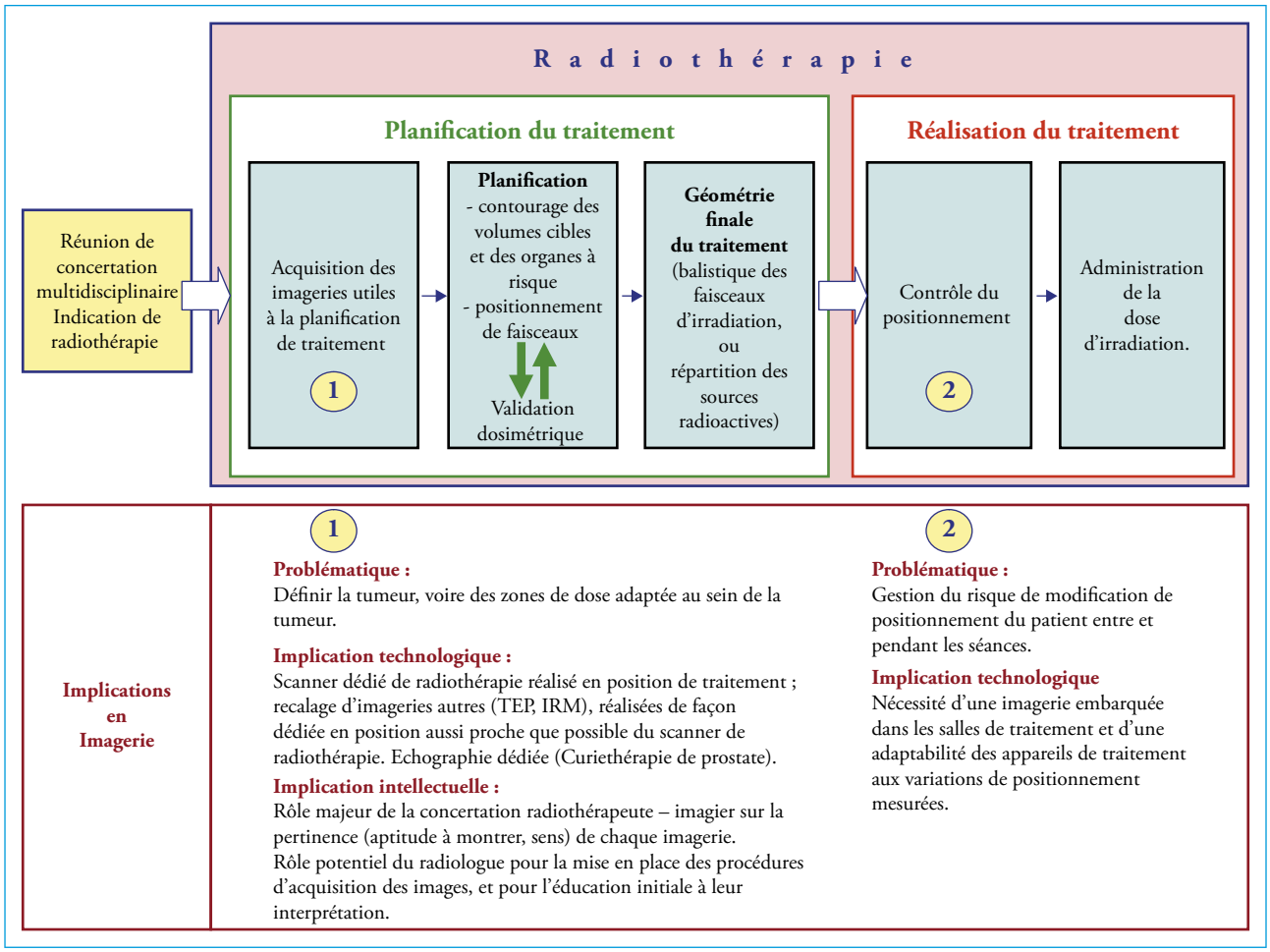

Figure 1. Flux de travail en radiothérapie.

Download English Version:

https://daneshyari.com/en/article/3979466

Download Persian Version:

https://daneshyari.com/article/3979466

Daneshyari.com