



Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
 www.em-consulte.com



Mise au point

Apport de l'imagerie 3D en curiethérapie : quel type d'imagerie pour quelle localisation ?

Contribution of 3D imaging in brachytherapy: Which kind of imaging for which localization?

I. Dumas^{a,*}, J. Champoudry^a, F. Martinetti^a, C. Haie-Meder^b, A. Bossi^b, D. Lefkopoulos^a

^a Service de physique, institut Gustave-Roussy, 114, rue Édouard-Vaillant, 94805 Villejuif cedex, France

^b Département de radiothérapie, institut Gustave-Roussy, 114, rue Édouard-Vaillant, 94805 Villejuif cedex, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 5 février 2013

Reçu sous la forme révisée

le 7 février 2013

Accepté le 7 février 2013

Mots clés :

IRM

Tomodensitométrie

Échographie

Curiothérapie guidée par l'image

Reconstruction 3D

Keywords:

MRI

CTDM

US

Image-guided brachytherapy

3D reconstruction

RÉSUMÉ

L'utilisation de la curiethérapie guidée par l'image a conduit à une évolution importante des techniques d'application et une amélioration de la planification des traitements. Aujourd'hui, l'imagerie tridimensionnelle s'est substituée aux clichés radiologiques orthogonaux pour un grand nombre de traitements, offrant ainsi une possibilité d'optimisation adaptée à l'anatomie de chaque patient. Lorsqu'elle est correctement choisie et réalisée, cette imagerie offre une information tridimensionnelle précise sur les volumes et le dispositif de curiethérapie permettant de passer d'une évaluation de la dose en des points à une évaluation en dose-volume. Cet article décrit l'apport des différentes modalités d'imagerie utilisées pour les différentes techniques de curiethérapie : curiethérapie gynécologique endocavitaire, curiethérapie interstitielle (sein, verge, etc.) et curiethérapie prostatique. Il rappelle les principales recommandations pour l'établissement des protocoles d'acquisition des images et la reconstruction tridimensionnelle des dispositifs de curiethérapie (applicateurs, tubes plastiques, aiguilles, etc.).

© 2013 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

The use of image-guided brachytherapy has led to a significant change in application techniques and improvements in treatment planning. Today, 3D imaging has replaced orthogonal radiographs for a large number of treatments, providing a possibility of an optimization adapted to the anatomy of each patient. When properly selected and implemented, this imaging provides accurate 3D information of volumes and brachytherapy device, allowing moving from a dose to points assessment to a dose/volume evaluation. This article describes the contribution of different imaging modalities for the different brachytherapy techniques: gynecological brachytherapy, interstitial brachytherapy (breast, penis, etc.) and prostate brachytherapy. It reminds recommendations for the establishment of protocols of images acquisition and 3D reconstruction of brachytherapy devices (applicators, plastic tubes, needles, etc.).

© 2013 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Le développement de l'imagerie et de la technologie ont entraîné en curiethérapie d'importantes modifications dans la réalisation des traitements et notamment la mise en place de processus

dosimétriques optimisés, basés sur l'information tridimensionnelle et les histogrammes doses-volumes [1].

Aujourd'hui, l'imagerie tridimensionnelle multimodale intervient à chaque étape de la curiethérapie : du diagnostic de la tumeur à la délimitation des volumes d'intérêt et la reconstruction tridimensionnelle de l'applicateur (ou du matériel vecteur pour la curiethérapie interstitielle) jusqu'à la planification dosimétrique qui inclut une optimisation des contraintes de doses au niveau des volumes cibles et organes à risque.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : dumas@igr.fr (I. Dumas).

2. Apport de l'imagerie dans les techniques de curiethérapie gynécologique endocavitaire (cancers du col utérin, du vagin) et interstitielle (cancers du sein, de la verge, du canal anal)

2.1. Protocoles d'acquisition et recommandations en curiethérapie gynécologique

Au cours des dix dernières années, l'imagerie en curiethérapie gynécologique a connu d'importantes évolutions. L'approche bidimensionnelle basée sur l'information fournie par les radiographies orthogonales a progressivement été remplacée par une approche tridimensionnelle et la réalisation d'une curiethérapie adaptative guidée par l'image [2].

2.1.1. Imagerie par ultrasons

L'imagerie par ultrasons permet, pendant l'application, l'évaluation de la longueur utérine et aide à la mise en place de la sonde utérine. Elle peut aussi guider la mise en place des aiguilles dans le cas d'une curiethérapie gynécologique endocavitaire et interstitielle [3].

2.1.2. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM est utilisée aussi bien pour le diagnostic que pour la planification dosimétrique tridimensionnelle dans les cancers du col utérin. Elle constitue l'imagerie de référence dans l'évaluation de l'extension tumorale locale des cancers du col [4]. Cependant, l'accès à cette modalité d'imagerie est encore souvent limité pour un grand nombre de centres.

Des recommandations sur les principes de base et les paramètres de l'IRM pour le diagnostic et la planification dosimétrique de la curiethérapie dans les cancers du col utérin ont été publiées par le groupe de gynécologie du Groupe européen de curiethérapie de l'European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (Gyn Gec-ESTRO). Elles décrivent les principes généraux de l'IRM et les exigences techniques pour la curiethérapie des cancers du col utérin [5].

Les imageurs IRM entre 0,2 et 1,5 T répondent aux exigences de l'imagerie nécessaire en curiethérapie gynécologique, pour le diagnostic et pour la planification dosimétrique. Peu de données sont disponibles dans la littérature concernant les très faibles champs magnétiques (0,02 T) ou ceux plus élevés des IRM (3 T). Les séquences T2 sont considérées comme le standard pour la curiethérapie des cancers du col utérin. Elles permettent une visualisation

correcte des organes à risque et des volumes cibles anatomocliniques sans injection de produit de contraste. D'autres séquences, comme *fast spin echo* (FSE) T2, permettent de réduire la durée d'acquisition.

Le **Tableau 1** résume les paramètres d'acquisition des IRM diagnostique et de curiethérapie les plus couramment utilisés en routine clinique. Pour ces différentes séries d'images, l'épaisseur de coupe peut varier entre 3 et 5 mm. Pour les séries d'images para-axiales et axiales, des coupes jointives amélioreront la précision sur la reconstruction des applicateurs.

2.1.3. Imagerie tomodynamométrique

L'imagerie tomodynamométrique est souvent utilisée pour la planification dosimétrique tridimensionnelle. Elle offre l'avantage d'une plus grande disponibilité de l'appareil par comparaison à l'IRM et d'une visualisation précise de l'applicateur.

Contrairement à l'IRM, aucune recommandation spécifique n'est proposée dans la littérature pour ce type d'imagerie en vue d'une curiethérapie dans les cancers gynécologiques. Les acquisitions d'images tomodynamométriques utiles à la planification dosimétrique doivent être réalisées applicateur en place. La série d'images tomodynamométriques doit s'étendre de L4 aux branches ischio-pubiennes de manière à contenir la totalité de l'utérus, le vagin et l'applicateur de curiethérapie. Une épaisseur de coupe inférieure ou égale à 3 mm est conseillée pour une reconstruction précise de l'application. Il est aussi conseillé d'injecter du produit de contraste lors de l'acquisition des images tomodynamométriques afin de faciliter la délimitation du volume cible anatomoclinique à haut risque (CTV-HR) grâce à une prise de contraste globale du col utérin et une meilleure visualisation de l'artère utérine indiquant ainsi la limite supérieure anatomique du col utérin. Si l'imagerie tomodynamométrique a tendance à surestimer les volumes cibles anatomocliniques à haut risque et à risque intermédiaire (CTV-HR et CTV-IR), plusieurs études ont montré qu'il n'y avait pas de différence dans la délimitation des organes à risque entre la tomodynamométrie et l'IRM [6].

2.1.4. Imagerie par émission de positons (TEP)

La TEP intervient dans l'évaluation des ganglions pelviens et lombo-aortiques. Certaines équipes l'utilisent aussi pour la planification dosimétrique des traitements [7].

Plusieurs études ont mis en évidence que l'utilisation de l'imagerie tridimensionnelle pour la planification des curiethérapies gynécologiques améliore le taux de contrôle local et réduit la

Tableau 1

Paramètres d'acquisition en IRM pour la curiethérapie endocavitaire gynécologique.

Protocole	Séquence	Orientation	Limites	Intérêt
IRM préradiothérapie	T2 FSE	Para-axiale : orthogonale à l'axe utérin	Au-dessus de l'utérus jusqu'au bord inférieur de la symphyse pubienne et le vagin dans sa totalité (si envahissement)	Facilite l'évaluation d'une invasion tumorale dans les organes à risque Facilite l'évaluation d'une invasion des paramètres
		Parasagittale : parallèle à l'axe utérin	Parois pelviennes (muscles obturateurs internes)	
		Paracoronale : parallèle à l'axe utérin	Tumeur, l'utérus dans sa totalité, les paramètres, le vagin	
IRM curiethérapie applicateur en place	T2 FSE	Para-axiale : orthogonale à l'axe de l'applicateur	De L4-L5 aux branches ischio-pubiennes : doit contenir la totalité de l'utérus, le vagin et l'applicateur de curiethérapie	Nécessaire pour certains TPS
		+/- Axiale : orthogonale à la table de l'imageur	Mêmes limites que pour les para-axiales	
		Parasagittale : parallèle à l'axe de l'applicateur	Parois pelviennes (muscles obturateurs internes)	
		Paracoronale : parallèle à l'axe de l'applicateur	Tumeur, l'utérus dans sa totalité, les paramètres, le vagin	Facilite l'évaluation d'une invasion des paramètres

FSE : *fast spin echo* ; TPS : *treatment planning system*.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2118091>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2118091>

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