

OPTIMISATION DU PROTOCOLE D'ACQUISITION DES IMAGES AU ^{223}Ra DANS LE TRAITEMENT DES METASTASES OSSEUSES PAR ALPHATHERAPIE

N. Benabdallah¹, M. Bernardini², D. Franck¹, C. de Labriolle-Vaylet^{3,4},
A. Desbrée¹

¹ IRSN, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Fontenay-Aux-Roses, France, ²
HEGP, Hôpital Européen Georges Pompidou, Paris, France

³ UPMC, Univ Paris 06 Biophysics

⁴ Hôpital Trousseau, Paris, France

La médecine nucléaire thérapeutique repose sur l'administration d'un radiopharmaceutique, qui va se distribuer dans le corps du patient et se fixer plus spécifiquement dans les régions tumorales afin de les détruire. Parmi ces radiopharmaceutiques, les émetteurs alpha sont actuellement en plein essor. En effet, ils ont l'avantage par rapport aux émetteurs beta- de délivrer une plus grande quantité d'énergie sur un faible parcours (50 à 100 μm dans les tissus sains). Ces propriétés leur confèrent donc une plus grande cytotoxicité pour les cellules tumorales tout en limitant l'irradiation non désirée aux tissus sains.

Ainsi, le Xofigo® ($^{223}\text{RaCl}_2$) est le premier à avoir obtenu en novembre 2013 l'autorisation de mise sur le marché, valide dans toute l'Union européenne, pour le traitement de patients atteints de métastases osseuses du cancer de la prostate. De plus, ce protocole présente l'intérêt de pouvoir être réalisé en ambulatoire, d'où une demande grandissante des oncologues des hôpitaux français pour différents protocoles tel que le traitement de métastases osseuses du cancer du sein ou du rein.

Compte tenu des challenges posés par l'arrivée de ces nouveaux radiopharmaceutiques, il est apparu nécessaire d'optimiser la dosimétrie du patient. En effet, comme décrit dans le décret 2003-462 du code de la Santé Publique, l'évaluation dosimétrique doit être réalisée au cas par cas, en veillant à ce que les doses reçues par les tissus sains soient maintenues au niveau le plus faible possible, compatible avec le but thérapeutique.

A cette fin, il est dans un premier temps nécessaire d'acquérir et d'analyser des images de la distribution du radiopharmaceutique dans le corps du patient. Bien que le ^{223}Ra soit principalement un émetteur alpha, il émet également des photons avec une probabilité d'émission supérieure à 1%, ce qui peut permettre de réaliser des images à l'aide d'une gamma-caméra.

En collaboration avec l'Hôpital Européen Georges Pompidou, des expériences ont été réalisées pour déterminer les protocoles à mettre en place pour l'acquisition et l'optimisation des images. Pour cela, des fantômes physiques simples ainsi qu'un fantôme NEMA ont été utilisés afin d'évaluer la sensibilité, la résolution spatiale et le spectre en énergie de la machine pour ce radiopharmaceutique.

Grâce à ces expériences, il a alors été possible de déterminer le protocole le plus adapté à l'imagerie du ^{223}Ra (collimateur, fenêtres en énergie, quantification de l'activité). Ces résultats sont une étape essentielle pour la réalisation d'une dosimétrie personnalisée et pour l'évaluation des corrélations dose-réponse au niveau des lésions métastatiques.