

Magali Quivrin, Magali Rouffiac
Centre Georges François Leclerc,
Département de radiothérapie,
1, rue du Professeur Marion,
21000 Dijon, France
<mquivrin@cgl.fr>
<mrouffiac@cgl.fr>

Innovation en radiothérapie : le MRIDian à Dijon

La radiothérapie est une des principales modalités de traitement locorégional des cancers qui utilise les rayonnements ionisants pour détruire la tumeur. Ces rayonnements sont dans la majorité des cas des faisceaux de rayons X générés par un accélérateur linéaire de particules.

La complexité de la radiothérapie est liée à la nécessité d'une parfaite irradiation du volume cible tumoral pour la plus grande efficacité possible du traitement, tout en épargnant les organes sains environnants. Pour cela, le bon positionnement du patient et de ses organes internes peut être contrôlé avant chaque séance de traitement, grâce au système d'imagerie embarquée sur l'accélérateur. Les accélérateurs classiques sont couplés à un système de type scanner et donc irradiant. Cependant, le mouvement naturel de certains organes (dû à la respiration ou à la digestion par exemple) constitue une difficulté importante dans la gestion des traitements. Face à ses enjeux, le MRIDian représente une avancée technologique majeure pour une plus grande précision des traitements.

Le MRIDian est le premier appareil de traitement de radiothérapie de type accélérateur linéaire couplé à un système d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Le regroupement de ces deux installations complexes au sein d'un même appareil a constitué un défi technologique. MRIDian est installé dans trois

sites en France : l'Institut Paoli Calmettes à Marseille, le Centre Georges François Leclerc à Dijon et l'Institut régional du cancer à Montpellier (*figure 1*).

Radiothérapie couplée à l'IRM : quels bénéfices attendus pour les patients ?

L'IRM est la modalité d'imagerie de référence pour la visualisation de la plupart des cancers ; elle permet une meilleure définition des organes donc une irradiation plus précise, mieux ciblée de la tumeur. De plus, l'IRM étant non irradiante, des images peuvent être réalisées en continu pendant toute la durée du traitement, sans risque pour le patient. Ce contrôle visuel permanent de la position de la tumeur donne la possibilité, sur MRIDian, d'interrompre automatiquement le faisceau de traitement en cas de mouvement inopiné de la tumeur elle-même ou des organes à protéger autour, assurant ainsi une parfaite sécurité pour le patient (*figure 2*). Cet équipement permet enfin de prendre en compte, à chaque séance, les modifications anatomiques de la tumeur ou des organes de proximité, et offre la possibilité de re-calculer très rapidement la distribution de la dose d'irradiation afin de pouvoir proposer au patient une radiothérapie « adaptative personnalisée ». La durée des séances est donc un peu plus longue (30 à 60 minutes) que sur un accélérateur classique (15 à 30 minutes).

Tirés à part : M. Rouffiac



Figure 1. Photo de l'installation du MRIDIAN au Centre Georges François Leclerc (CGFL), à Dijon.

Quelles sont les indications cliniques ?

Les cancers traités sur MRIDIAN peuvent être nombreux : les tumeurs situées dans l'abdomen (foie, pancréas, surrénales ou reins) ou dans le pelvis (prostate, rectum, vessie). À Dijon, cet accélérateur étant dédié à la recherche et l'innovation, la majorité

des traitements délivrés sur MRIDIAN le seront dans le cadre de protocoles de recherche clinique. Le but est d'élargir les indications de traitement à certaines localisations, dont l'irradiation sur un accélérateur standard est délicate du fait d'une mauvaise visualisation de la tumeur ou de sa position par rapport à des organes sensibles.

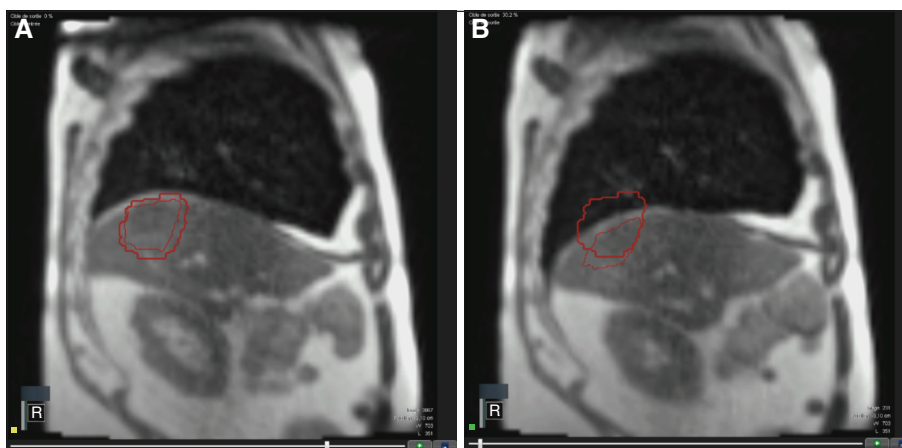


Figure 2. Réalisation d'une séance de traitement d'une tumeur du foie par MRIDIAN au Centre Georges François Leclerc (CGFL), à Dijon. (A) Activation du faisceau de traitement lorsque la lésion cible est incluse dans la fenêtre de traitement (patient en apnée). (B) Interruption du faisceau dès lors que le patient reprend sa respiration et que la lésion cible se retrouve en dehors de la fenêtre de traitement.

Quelles sont les contre-indications d'un traitement sur MRIDian ?

Du fait de la présence d'un champ magnétique de faible intensité, les contre-indications usuelles de l'IRM doivent être appliquées (corps étranger métallique, pacemaker ou défibrillateur principalement.)

Conclusion

Ce nouvel accélérateur de radiothérapie couplé à une IRM (MRIDian) permet de mieux cibler la tumeur et de réaliser un traitement adaptatif personnalisé à

chaque séance. L'IRM étant non irradiante, un suivi en temps réel des mouvements de la tumeur est possible sur cette machine, avec une interruption automatique du faisceau de traitement pour une plus grande sécurité pour le patient. Cette évolution technologique majeure va potentiellement permettre le traitement de certaines tumeurs jusqu'alors inaccessibles à une radiothérapie et va autoriser une augmentation de la dose délivrée à chaque séance, donc une réduction de la durée du traitement pour le patient, ce qui préfigure la radiothérapie de demain.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.