



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Mise au point

Pourquoi la curiethérapie reste-t-elle indispensable en 2017 ?

Why is brachytherapy still essential in 2017?

C. Haie-Méder^a, P. Maroun^a, I. Fumagalli^a, I. Lazarescu^a, I. Dumas^b,
F. Martinetti^b, C. Chargari^{a,*,c}

^a Département de radiothérapie, service de curiethérapie, Gustave-Roussy, 114, rue Édouard-Vaillant, 94805 Villejuif, France

^b Service de physique médicale, Gustave-Roussy, 114, rue Édouard-Vaillant, 94805 Villejuif, France

^c Service de santé des armées, école du Val-de-Grâce, 74, boulevard de Port-Royal, 75005 Paris, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 13 novembre 2017

Accepté le 15 novembre 2017

Mots clés :

Curiothérapie

Imagerie

Technologie

Curiothérapie guidée par l'image

Keywords:

Brachytherapy

Imaging

Technology

Image-guided brachytherapy

RÉSUMÉ

La curiethérapie a bénéficié ces dernières années de développements liés en particulier aux progrès de l'imagerie. L'utilisation plus systématique des images scanographiques, ultrasonographiques ou de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pendant la curiethérapie a permis de mieux définir les volumes d'intérêt, qu'il s'agisse des volumes tumoraux ou des organes à risque ainsi que leur rapport avec les applicateurs. De nouveaux concepts intégrant la régression tumorale en cours de traitement ont fait l'objet de définitions, et ont été validés cliniquement. De nouveaux applicateurs adaptés aux tumeurs ont été créés et sont disponibles sur le marché. Des processus d'optimisation de doses ont été développés, intégrant des possibilités d'hypofractionnement, et ont permis une amélioration des contrôles tumoraux. Toutes ces opportunités ont conduit à revisiter les indications de la curiethérapie dont les avantages balistiques restent incontestables, notamment en comparaison à la radiothérapie externe.

© 2018 Publié par Elsevier Masson SAS au nom de Société française de radiothérapie oncologique (SFRO).

ABSTRACT

These recent years, brachytherapy has benefited from imaging modalities advances. A more systematic use of tomographic, ultrasonographic and MRI images during brachytherapy procedures has allowed an improvement in target and organs at risk assessment as well as their relationship with the applicators. New concepts integrating tumor regression during treatment have been defined and have been clinically validated. New applicators have been developed and are commercially available. Optimization processes have been developed, integrating hypofractionation modalities leading to tumor control improvement. All these opportunities led to further development of brachytherapy, with indisputable ballistic advantages, especially compared to external irradiation.

© 2018 Published by Elsevier Masson SAS on behalf of Société française de radiothérapie oncologique (SFRO).

1. Introduction

La curiethérapie représente un moyen thérapeutique qui utilise les sources radioactives, soit de façon temporaire, soit de façon permanente par l'intermédiaire d'applicateurs ou de cathéters définissant la curiethérapie endocavitaire ou la curiethérapie interstitielle. Son utilisation peut s'envisager soit exclusivement,

soit en association à la radiothérapie externe, à la chirurgie et/ou à la chimiothérapie. Une des caractéristiques physiques de la curiethérapie est son gradient de dose, qui varie avec l'inverse du carré de la distance. Les avantages balistiques de la curiethérapie ont permis de la classer dans les modalités thérapeutiques d'irradiation les plus conformationnelles avec la possibilité de délivrer des doses extrêmement élevées dans la tumeur avec une protection optimale des tissus sains. Les gradients de dose aux limites des volumes d'implantation sont très élevés, de 5 % à 20 % par millimètre [1]. Ces caractéristiques peuvent cependant impacter de façon non négligeable sur la distribution de dose en cas de déviations géomé-

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : cyrus.chargari@gustaveroussy.fr (C. Chargari).

<https://doi.org/10.1016/j.canrad.2017.11.009>

1278-3218/© 2018 Publié par Elsevier Masson SAS au nom de Société française de radiothérapie oncologique (SFRO).

triques même relativement limitées. La qualité de l'implantation est donc un préalable indispensable à la réalisation d'une curiethérapie, les modalités d'optimisation ne permettant de n'ajuster la dose qu'à une distance de l'ordre de 1 à 5 mm avec le risque de zones d'hyperdosage incompatibles avec la proximité d'organes à risque radiosensibles [2].

2. Avantages de la curiethérapie sur l'irradiation externe

La curiethérapie permet d'atteindre directement les tissus tumoraux avec une irradiation minimale des tissus sains environnants. Cette caractéristique, associée au gradient de dose élevé spécifique à la curiethérapie, permet de délivrer une dose à la tumeur supérieure à celle donnée par irradiation externe. Les curiethérapies sont par ailleurs plus courtes que les irradiations externes et ces caractéristiques peuvent être exploitées sur le plan radiobiologique [1]. L'accès direct à la tumeur, le plus souvent accessible cliniquement (vue et palpation), permet une mise en place précise de l'applicateur guidée par les caractéristiques tumorales. L'exemple le plus évident est la curiethérapie gynécologique, où l'applicateur moulé vaginal dépend des caractéristiques de la tumeur du col utérin et de son extension vaginale potentielle [3]. De même, dans la sphère ORL, le placement des cathéters dépend directement des mensurations tumorales ou des limites des zones de résection en cas de curiethérapie de barrage [4].

Un autre avantage de la curiethérapie sur l'irradiation externe est lié aux marges autour du volume cible anatomoclinique afin de tenir compte des incertitudes potentielles liées en particulier aux modalités de repositionnement. En cas de mouvement de la tumeur pendant la curiethérapie, on considère que les cathéters ou les applicateurs se déplacent en même temps que la tumeur. Même si le développement de nouvelles techniques comme l'imagerie embarquée a permis de réduire les marges du volume cible prévisionnel en radiothérapie externe, la curiethérapie reste une modalité extrêmement précise permettant de considérer que les volumes cible anatomoclinique et prévisionnel peuvent être confondus [5,6].

Malgré ces avantages balistiques incontestables, le développement des nouvelles techniques d'irradiation externe comme la radiothérapie en conditions stéréotaxiques a conduit certains thérapeutes à remettre en cause l'utilisation de la curiethérapie. Cette diminution de l'utilisation de la curiethérapie a été parfaitement documentée dans les domaines de la gynécologie (cancers du col) et de l'urologie (cancers de la prostate) [7–10]. Les raisons de cette défection sont multiples : insuffisance de formation, réticence à l'utilisation de techniques « invasives », remboursement en défaveur de la curiethérapie. La diminution de l'utilisation de la curiethérapie dans la prise en charge des patientes atteintes d'un cancer du col utérin (où la relation dose–effet est parfaitement connue) a conduit incontestablement à une dégradation significative des résultats avec un moins bon contrôle local et un impact délétère sur la survie globale [7,8]. Ces constatations illustrent parfaitement le fait qu'avec la curiethérapie, la dose à la tumeur est plus élevée qu'avec la plus sophistiquée des techniques d'irradiation externe par photons (radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité [RCMI] ou en conditions stéréotaxiques) ou même par protons [11,12]. Dans la prise en charge des patients atteints d'un cancer prostatique, la curiethérapie permet une escalade de doses atteignant 150 Gy (équivalents 2 Gy) [13,53,54]. Chez les patients atteints de tumeur prostatique à risque défavorable, un essai récemment publié a montré la supériorité de l'association de radiothérapie externe et de curiethérapie sur la radiothérapie exclusive pour le risque d'échec biochimique avec un recul médian de 6,5 ans. L'incidence des complications génito-urinaires aiguës et tardives était cependant plus élevée dans le groupe pris en charge par curiethérapie, sans augmentation des complications

gastro-intestinales ou des fonctions érectiles. [14–16]. Chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, la curiethérapie, comme complément à la radiothérapie externe ou comme traitement exclusif en cas d'indication à une irradiation partielle, permet de diminuer la durée du traitement, tout en assurant une dose adéquate à la tumeur et une dose faible dans les tissus sains environnants, en particulier le cœur, les poumons et la peau [17]. Ces vingt dernières années ont vu le développement des indications d'irradiation partielle accélérée du sein. Dans ce cadre, des essais de phases I-II et III ont permis de conclure que la curiethérapie interstitielle avec utilisation de cathéters multiples représentait une alternative tout à fait possible à une irradiation de la totalité du sein chez des patientes sélectionnées [18,19]. De même, la curiethérapie interstitielle précédée d'une réintervention peut être une alternative à une mastectomie de rattrapage en cas de récurrence tumorale [20].

3. Avancées technologiques : développement de la curiethérapie tridimensionnelle

Un des progrès majeurs de la curiethérapie ces dernières décennies a été l'intégration de l'imagerie qui a permis le passage du bidimensionnel au tridimensionnel. Le développement de l'imagerie multimodale et avec applicateurs en place a été décisive dans la transformation de la curiethérapie « conventionnelle » en curiethérapie moderne. L'utilisation de l'imagerie et en particulier l'IRM a conduit à une amélioration incontestable de la définition du volume tumoral, de la situation des organes à risque et de leur rapport avec les applicateurs utilisés. Ces progrès dans l'imagerie ont permis la rédaction et la publication de recommandations sur les modalités de la curiethérapie dans les différentes localisations, intégrant de nouveaux concepts dans la définition des volumes d'intérêt, incluant les prescriptions de dose dans la tumeur et les limites de tolérance de doses dans les tissus sains [21–25]. L'utilisation des images a également conduit au développement de nouveaux applicateurs, en particulier dans le domaine de la curiethérapie gynécologique [26,27].

3.1. Définition et évolution des concepts

Le développement de l'imagerie a fait évoluer les concepts en individualisant l'existence de différents volumes tumoraux et en leur attribuant des niveaux de risque adaptés à leur potentiel carcinologique. C'est le volume tumoral adapté au risque. De par ses caractéristiques balistiques, la curiethérapie permet d'envisager des escalades de dose dans des volumes de plus en plus réduits. L'un des exemples les plus aboutis est le cancer de la prostate, où l'IRM multiparamétrique conduit à une cartographie précise des localisations tumorales à l'intérieur de la prostate [28]. Ces constatations ont conduit à des traitements de rattrapage par curiethérapie dans des zones très limitées [29]. Pour la prise en charge du cancer du sein, l'imagerie préopératoire, associée à des modalités chirurgicales protocolisées et des comptes-rendus histologiques précis permettent des reconstitutions des tumeurs sur les images tomodensitométriques postopératoires [30,31]. Toutes ces données ont fait l'objet de recommandations [32,33].

Le développement de l'imagerie a également permis de mieux connaître les modalités de régression des tumeurs en cours de traitement (radiothérapie et/ou chimiothérapie). Cette évaluation de la réponse initiée en particulier dans les cancers du col utérin de stade avancé a conduit au concept de radiothérapie adaptative appliquée à la curiethérapie avec définition de plusieurs volumes cibles anatomocliniques, l'objectif de la curiethérapie étant de délivrer une dose aussi élevée que possible (atteignant 100 Gy ou plus) dans

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8435852>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8435852>

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