

Radio-oncologie: La brachythérapie interstitielle, c'est la radiothérapie interventionnelle

Richard H. Greiner, Bernhard Isaak, Christos Kolotas


Clinique et Polyclinique de Radio-Oncologie, Hôpital de l'Île, Berne

Marie Curie est un nom connu de tous. Son nom est synonyme de découverte de la radioactivité naturelle, et surtout de son utilisation médicothérapeutique. Il est associé au nucléide polonium, mais aussi au radionucléide radium-226 qui, il y a 100 ans à Paris, grâce à ses infatigables travaux, a pu être industriellement encapsulé et utilisé depuis lors comme traitement le plus important des carcinomes utérins. Nous connaissons aujourd'hui cette technique d'application d'une source radioactive fermée sous le nom de «brachythérapie endocavitaire», du grec «βραχυς», «court», en raison de la chute rapide de la dose de rayons gamma émis en fonction de la distance. La brachythérapie a remplacé la «curiethérapie», terme longtemps utilisé pour une radiothérapie par des substances radioactives.

Le radium-226 a également été le premier élément radioactif pouvant être introduit sous la forme de petites aiguilles résistantes directement dans le tissu tumoral. Cette technique d'application est aujourd'hui dénommée «brachythérapie interstitielle» (BTI); nous voudrions appeler cette modalité thérapeutique des radio-oncologues «radiothérapie interventionnelle» et la présenter.

Au début de l'ère de la curiethérapie, il y a donc 100 ans, nous ne savions que peu de choses de la propriété destructrice de l'irradiation des substances radioactives sur la structure cellulaire moléculaire; ce n'est que plus tard qu'il fut question de radioprotection. Le radium (demi-vie 1600 ans) est un émetteur de rayons gamma très énergétique (1 MV). Vu le manque de nucléides alternatifs, les aiguilles de radium étaient encore utilisées dans les années 1970 pour la brachythérapie interstitielle, avant d'être remplacées par le fin filament de l'émetteur de rayon gamma peu énergétique iridium-192 (0,3 MV, demi-vie 72 jours). L'iridium est encore aujourd'hui le radionucléide le plus souvent utilisé en radiothérapie.

Le radio-oncologue qui proposait jusque dans les années 1990 la radiothérapie interstitielle en plus de la technique de traitement transcutanée et de la brachythérapie endocavitaire gynécologique devait courir des risques pour sa santé: il était directement au contact des substances radioactives et s'exposait lui-même, et son personnel, à leur irradiation.

Ce problème a été réglé par la technique des systèmes d'application et les calculateurs de planification, la planification tridimensionnelle assistée par ordinateur de la répartition de la dose. Sous anesthésie, des applicateurs tubulaires plastiques sont introduits et fixés dans la tumeur/cible (fig. 1, 2 ). La tomographie computerisée permet de reconnaître la disposition dans l'espace des applicateurs marqués par des dummies dans le volume cible qui est défini coupe par coupe, comme pour la planification tridimensionnelle de la radiothérapie transcutanée. La source ponctuelle d'iridium est dirigée à distance et automatisée par un moteur à pas progressif pour être successivement introduite dans ces tubes par des tubes intermédiaires. Cette technique est appelée «remote controlled afterloading», du fait que le chargement des tubes plastiques ne se fait qu'après qu'ils ont été positionnés dans le tissu, contrairement à l'ancien placement par le médecin lui-même. Cette intervention se fait donc sans aucune irradiation du thérapeute.

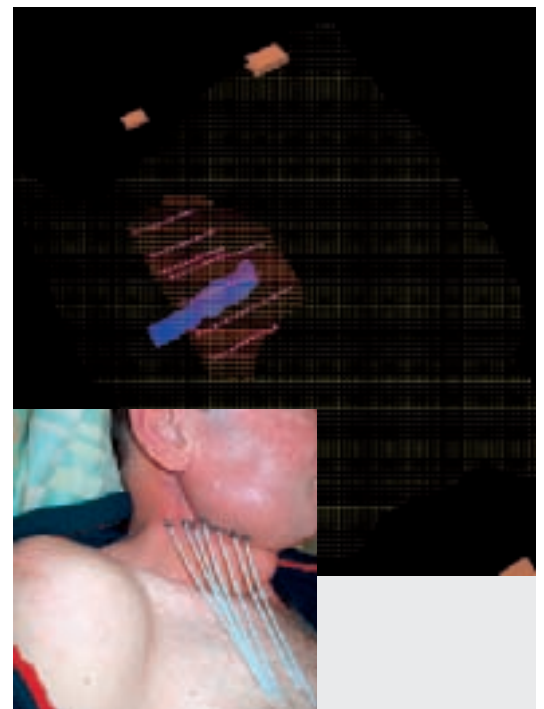


Figure 1

BTI de ganglions lymphatiques cervicaux récidivants non résécables. Implantation dans des métastases ganglionnaires: photo et planification tridimensionnelle avec visualisation des points de fixation de la source, du volume cible et de la moelle.



Figure 2
BTI d'une volumineuse métastase sarcomateuse costale.



Figure 4
BTI d'une volumineuse métastase sarcomateuse costale (patient de la fig. 2).

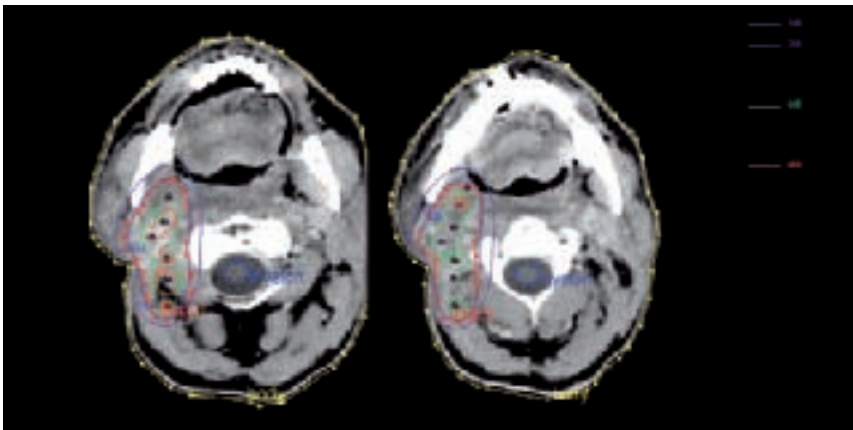


Figure 3
Répartition des isodoses. Distribution optimisée de la dose par ordinateur dans le volume cible (patient de la fig. 1).



Figure 5
La tumeur a considérablement diminué de volume avant même la cicatrisation des endroits de ponction (patient de la fig. 2).

Le ordinateur permet de faire varier à volonté la durée de rémanence de la source ponctuelle d'iridium à chacun des points fixes à l'intérieur des tubes, ou de l'optimiser en fonction du volume cible donné, de la localisation et du nombre de ces tubes. Il est ainsi possible de délivrer les doses aussi hautes que voulu à l'intérieur de tumeurs de différents volumes, de bien adapter la dose cible à la silhouette de la zone cible, de respecter les seuils de tolérance du tissu environnant et de faire chuter la dose rapidement en périphérie (fig. 3). L'irradiation se fait en plusieurs temps fractionnés dans la journée, d'environ 15 minutes chacun. Au terme de la thérapie interstitielle, les applicateurs plastiques sont extraits de la tumeur.

La thérapie interstitielle de la prostate fait exception, car ce sont des implants d'iode-125 qui sont utilisés, qui restent en permanence dans la prostate. Ils sont introduits directement dans la prostate, sans afterloading. Les rayons gamma émis par l'iode-125 sont très peu énergétiques, ce qui permet ce traitement ouvert.

La brachythérapie interstitielle est l'une des techniques d'application de sources radioactives à visée thérapeutique. La radiologie intervention-

nelle est très semblable dans sa préparation et sa technique. Toutes deux ont besoin d'appareils d'imagerie pour localiser et définir le volume de référence et d'une aiguille creuse pour remplir leur mandat. Nous devrions donc appeler la brachythérapie interstitielle, en tant qu'intervention médicale plus ancienne que l'intervention radiologique, «radiothérapie interventionnelle».

Les indications de la radiothérapie interventionnelle ne sont de loin pas toutes connues, encore moins utilisées, pas plus que l'avantage de traitements de plus brève durée, de quelques jours seulement (fig. 4, 5). Dans notre service, nous essayons d'élargir progressivement le spectre des indications de la radiothérapie interventionnelle, grâce à la collaboration de notre «tumorboard» interdisciplinaire: en radiothérapie primaire combinée, en thérapie radicale complémentaire, en traitement bref à visée palliative. Nous sommes convaincus que pour atteindre ses buts thérapeutiques, la radiothérapie interventionnelle peut être meilleure que des appareillages chers, qui tentent à plusieurs reprises et en faisant chauffer les ordinateurs de viser le volume cible avec la même sécurité que cela est possible avec la brachythérapie.