




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

 www.em-consulte.com



Mise au point

Pacemaker, défibrillateur et radiothérapie : propositions de conduite à tenir en 2010 en fonction du type de stimulateur cardiaque, du pronostic et du site du cancer

Pacemaker, implanted cardiac defibrillator and irradiation: Management proposal in 2010 depending on the type of cardiac stimulator and prognosis and location of cancer

P. Lambert^a, A. Da Costa^b, P.-Y. Marcy^{c,d}, S. Kreps^e, G. Angellier^{d,f},
 S. Marcié^{d,f}, P.-Y. Bondiau^{d,f}, C. Briand-Amoros^g, J. Thariat^{d,*,f,h}

^a Service d'anesthésie réanimation, hôpital Nord, centre hospitalier universitaire de Saint-Étienne, 42055 Saint-Étienne cedex 2, France

^b Service de cardiologie, hôpital Nord, centre hospitalier universitaire de Saint-Étienne, 42055 Saint-Étienne cedex 2, France

^c Département de radiologie, centre Antoine-Lacassagne, 33, avenue de Valombrose, 06189 Nice cedex 2, France

^d Université Nice Sophia-Antipolis, 33, avenue de Valombrose, 06189 Nice cedex 2, France

^e Service de radiothérapie Corad, centre régional universitaire de cancérologie Henry-S.-Kaplan, hôpital Bretonneau-2, CHU de Tours, boulevard Tonnellé, 37000 Tours, France

^f Département de radiothérapie oncologie, centre CyberKnife, centre Antoine-Lacassagne, 33, avenue de Valombrose, 06189 Nice cedex 2, France

^g Service de radiothérapie, hôpital européen Georges-Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France

^h IBDC CNRS UMR 6543, centre Antoine-Lacassagne, université Sophia-Antipolis, 33, avenue de Valombrose, 06189 Nice cedex 2, France

INFORMATION

Historique de l'article :

Reçu le 9 mai 2010

Reçu sous la forme révisée

19 décembre 2010

Accepté le 22 décembre 2010

Disponible sur Internet le 24 mars 2011

Mots clés :

Pacemaker (PM)

Défibrillateur automatique implanté (DAI)

Stimulateur cardiaque

Interférences électromagnétiques

Irradiation directe

Cobalt

Accélérateur linéaire

RCMI

Tomothérapie

Cyberknife

Protonthérapie

Curiethérapie

Concertation pluridisciplinaire

RÉSUMÉ

Les radiations thérapeutiques peuvent altérer les composants électriques, tels que microprocesseur ou mémoire, d'un dispositif cardiaque implanté (stimulateur [pacemaker] ou défibrillateur automatique). Selon des effets cumulés, la dose totale et le débit de dose, les performances techniques du dispositif implantable peuvent être dégradées définitivement. L'incidence annuelle des cancers est de 300 000 en France, avec présence d'un stimulateur cardiaque pour un patient sur 400. Ces proportions augmentent avec le vieillissement de la population, le radiothérapeute est confronté plus fréquemment à la présence d'un dispositif médical implanté actif. Le pronostic carcinologique doit être confronté au pronostic cardiologique en concertation entre oncologue et cardiologue. Les évolutions technologiques et la sophistication des stimulateurs cardiaques depuis 1970 (circuits semiconducteurs en oxyde de métal récents et plus radiosensibles) ainsi que l'évolution des techniques d'irradiation (photons de haute énergie, techniques complexes, stéréotaxie, hadronthérapie et leurs spécificités balistiques et/ou radiobiologiques et physiques) rendent nécessaire une réévaluation des pratiques et des interactions entre irradiation et stimulateur cardiaque. Le matériel de radiothérapie, les champs de traitement, la direction et le niveau énergétique du rayonnement principal doivent être optimisés. Une estimation de la dose absorbée que le dispositif va recevoir peut être calculée. Cette mise au point présente les types de dysfonctionnement et leur gravité, la notion de dose cumulée seuil (2 à 5 Gy ; variable d'une marque à l'autre), la nécessité de déplacement du boîtier en fonction de l'estimation de la dose à recevoir, l'usage d'une protection plombée entre le stimulateur et les éléments perturbateurs.

© 2011 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Ionizing radiation may interfere with electric components of pacemakers or implantable cardioverter-defibrillators. The type, severity and extent of radiation damage to pacemakers, have previously been shown to depend on the total dose and dose rate. Over 300,000 new cancer cases are treated yearly in France, among which 60% are irradiated in the course of their disease. One among 400 of these patients

Keywords:

Pacemaker

Implantable cardioverter-defibrillator (ICD)

Electromagnetic interferences

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jthariat@hotmail.com (J. Thariat).

Direct irradiation
Cobalt
Linear accelerator
IMRT
Tomotherapy
Cyberknife
Protonthérapie
Brachytherapy
Multidisciplinary concertation

has an implanted pacemaker or defibrillator. The incidence of pacemaker and implanted cardioverter defibrillator increases in an ageing population. The oncologic prognosis must be weighted against the cardiologic prognosis in a multidisciplinary and transversal setting. Innovative irradiation techniques and technological sophistications of pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators (with the introduction of more radiosensitive complementary metal-oxide-semiconductors since 1970) have potentially changed the tolerance profiles. This review of the literature studied the geometric, dosimetric and radiobiological characteristics of the radiation beams for high energy photons, stereotactic irradiation, protontherapy. Standardized protocols and radiotherapy optimization (particle, treatment fields, energy) are advisable in order to improve patient management during radiotherapy and prolonged monitoring is necessary following radiation therapy. The dose received at the pacemaker/heart should be calculated. The threshold for the cumulated dose to the pacemaker/implantable cardioverter-defibrillator (2 to 5 Gy depending on the brand), the necessity to remove/displace the device based on the dose-volume histogram on dosimetry, as well as the use of lead shielding and magnet are discussed.

© 2011 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Les stimulateurs cardiaques (pacemakers) (plus de 40 000 implantés par an en France) et les défibrillateurs automatiques implantés sont le plus souvent implantés dans la loge prépectorale (entre l'aponévrose en avant et le muscle pectoral en arrière) (Fig. 1 et 2). Leur prévalence augmente dans la population générale du fait d'un allongement de l'espérance de vie, et dans la population des patients traités pour cancer (300 000 nouveaux cas par an dont 60 % sont irradiés), avec une prévalence de l'ordre de 1/400 patients traités pour cancer et ayant un stimulateur cardiaque [1–4]. Indépendamment de la toxicité cardiaque directe, les rayonnements ionisants peuvent générer des dysfonctionnements de sévérité variable du stimulateur allant d'anomalies sans conséquence clinique à la mort subite [4,5]. L'évolution de la technologie et la sophistication des stimulateurs cardiaques depuis les années 1970 ainsi que l'évolution des techniques d'irradiation (photons de haute énergie, stéréotaxie, hadronthérapie, etc.) rendaient nécessaire une mise à jour des interactions entre irradiation et stimulateur cardiaque [6].

Cette mise au point a pour objectifs de rappeler, dans une première partie, les modes et indications de stimulation cardiaque par implantation d'un dispositif permanent et de traitement de certains troubles du rythme cardiaque par les défibrillateurs implantables. Sont également présentées les anomalies de la stimulation induites par les différents types d'interférences auxquelles sont exposés ces dispositifs. Dans une deuxième partie, sont relatés les aspects quantitatifs des altérations observées après radiothérapie. Les stimulateurs peuvent être sensibles à certaines interférences électromagnétiques des salles d'irradiation, aux effets directs ou au diffusé des radiations ionisantes. Dans une troisième partie sont formulées les précautions et incertitudes concernant l'usage de la radiothérapie chez des patients porteurs de stimulateur cardiaque et défibrillateur implantable en fonction du site du cancer et du pronostic carcinologique.

Un stimulateur cardiaque (pacemaker) a comme objectif premier de traiter les bradycardies. Toutefois, la démonstration de l'intérêt hémodynamique, clinique et pronostique de la resynchronisation des ventricules chez les malades insuffisants cardiaques sévères avec bloc de branche gauche large (≥ 120 ms) a conduit à une extension des indications classiques, avec des stimulateurs multi-sites comportant habituellement trois sondes (pour l'oreillette droite, le ventricule droit et le ventricule gauche par l'intermédiaire d'une veine du sinus coronaire). Le fonctionnement d'un stimulateur est décrit de manière globale par un code international. La première lettre correspond au site de stimulation, la seconde au site de détection : (A : atrial ; V : ventriculaire ; D : deux chambres). La troisième lettre correspond à la réponse à la détection : I : inhibé ; T : déclenché ; D : les deux simultanément. La lettre R en quatrième position désigne la possibilité de programmer un

asservissement de la fréquence. Ainsi, le stimulateur est habituellement réglé pour ne délivrer un stimulus que quand il est nécessaire, pour la cavité où il est nécessaire. En revanche, dans les indications de resynchronisation, le stimulateur ne sera efficace que s'il stimule constamment les deux ventricules.

Un défibrillateur automatique implanté cardiaque permet la détection et le traitement des troubles du rythme ventriculaire. Il est indiqué dans la prévention de la mort subite, essentiellement lors des maladies cardiaques avec mauvais fonctionnement mécanique du ventricule gauche avec dysfonction ventriculaire gauche. Plus de 10 000 français en étaient équipés en 2008 et 3000 appareils sont implantés chaque année. Comme tout stimulateur cardiaque, le défibrillateur implantable comprend un boîtier comprenant une pile, des circuits électroniques permettant d'analyser le signal électrique, une mémoire interrogeable à distance dans laquelle différents types d'événements sont enregistrés, ainsi qu'un ou plusieurs capteurs ; une ou plusieurs sondes, dont l'une au moins est reliée au ventricule droit et qui sert d'électrode de défibrillation. Cette dernière est différente des sondes utilisées sur un stimulateur cardiaque de type pacemaker. Le boîtier comprend, en plus, un condensateur permettant l'accumulation et la décharge d'une quantité définie d'électricité, servant à la défibrillation. Le défibrillateur peut être monochambre (une sonde dans le ventricule droit), double chambre (une sonde dans le ventricule droit, une sonde dans l'oreillette droite) ou triple chambre (la troisième sonde passant dans le sinus coronaire pour stimuler le ventricule gauche) [7,8]. La pose se rapproche de celle d'un stimulateur cardiaque classique. Sous anesthésie locale, une poche, destinée à recevoir le boîtier, est confectionnée en prépectoral droit ou gauche. Les sondes sont positionnées dans les cavités cardiaques sous contrôle radiologique par abord de la crosse de la veine céphalique via le tronc veineux innominé puis la veine cave supérieure et connectées au boîtier de siège sous-claviculaire. Le fonctionnement est testé en général sous anesthésie générale, mais parfois par retardement de la détection de la fibrillation ventriculaire qui permet de réaliser le choc lorsque le patient est inconscient avec reproduction du trouble rythmique ventriculaire par stimulation électrique rapide, qui doit être détecté et suivi d'un choc électrique efficace. Le défibrillateur est interrogé et réglé à l'aide d'une antenne extérieure posée sur la peau, au niveau du boîtier. Le type de fonctionnement est alors défini et les critères de déclenchement de la stimulation cardiaque rapide et de la délivrance d'un choc peuvent être réglés.

2. Stimulateurs cardiaques et défibrillateurs implantables : présentation générale, interférences et anomalies de fonctionnement

Les indications d'implantation d'un dispositif cardiaque permanent sont résumées dans le Tableau 1 [3,9–14]. Deux exemples de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2118529>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2118529>

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