

Anesthésie du patient porteur d'un pacemaker ou d'un défibrillateur

Hélène Foulgoc

CHU de Bordeaux, Service d'Anesthésie-Réanimation II, Groupe Hospitalier Sud

Introduction

Le nombre de porteurs de dispositifs cardiaques électroniques implantables : pacemaker (PM) ou défibrillateur (DAI) ne cesse d'augmenter. Les particularités de l'anesthésie de ces patients sont importantes à connaître afin d'éviter toute altération du boîtier ou des sondes du dispositif. En effet, il faut savoir que tout dérèglement peut être à l'origine d'une instabilité hémodynamique, d'arythmies, d'altérations du tissu myocardique ou également d'ischémie myocardique. Les interférences électromagnétiques (IEM) sont la principale source d'altération de ces dispositifs. Il est important, pour l'anesthésiste qui prend en charge ces patients, d'en connaître leurs causes, leurs conséquences et comment les prévenir.

1. Anesthésie du patient porteur d'un pacemaker

1.1. Le pacemaker

Les indications d'un pacemaker sont : les bradycardies par dysfonction du nœud sinusal, les blocs de conduction, ainsi que la resynchronisation ventriculaire avec les pacemakers triple chambre, dans le cadre des cardiomyopathies hypertrophique obstructives ou dilatées.

Un PM simple chambre possède une sonde dans le ventricule droit, un double chambre possède deux sondes (OD et VD), et enfin un triple chambre possède une troisième sonde qui se situe dans le sinus coronaire, permettant ainsi de dépolariser le ventricule gauche. La programmation des PM se fait en suivant une nomenclature internationale décrite par la North American Society of Pacing and Electrophysiology/British Pacing and Electrophysiology Group [1].

La plupart du temps, ce code est composé de 3 lettres représentant, dans l'ordre, la chambre stimulée, la chambre détectée et le type de réponse lorsqu'un signal est détecté (tableau I). Les modes AOO, VOO and DOO sont donc des modes asynchrones qui stimulent en permanence quelque soit le signal détecté, en revanche, les modes AAI, VVI, DDD, DDI stimulent uniquement en l'absence de signal détecté. Certains pacemakers possèdent un mode asservi (-R en 4^{ème} position) qui va détecter les mouvements du patients ou des modifications d'impédance thoracique permettant d'augmenter le rythme du PM lorsque le patient fait un effort.

Tableau I : Generic Pacemaker Code (NBG : NASPE/BPEG Revised (2002))

Position I Pacing Chamber(s)	Position II Sensing Chamber(s)	Position III Response(s) to Sensing	Position IV Programmability	Position V Multisite Pacing
O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	O = None I = Inhibited T = Triggered D = Dual (T+I)	O = None R = Rate Modulation	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)

Chaque patient implanté se voit remettre une carte de porteur de stimulateur cardiaque comportant : le numéro d'identification du patient, la date de première implantation, le centre d'implantation avec ses coordonnées, les caractéristiques du boîtier (mode, position, fabricant, modèle, numéro de série, date d'implantation), les caractéristiques des sondes (nombre, localisation, fabricant, modèle, date d'implantation, numéro de série).

1.2. PM et chirurgie

Les risques principaux d'une chirurgie, chez un patient porteur d'un PM, sont les interférences électromagnétiques (IEM). Leur présence peut être interprétée comme une activité électrique cardiaque par le PM et donc être à l'origine d'une stimulation inappropriée ou d'absence de stimulation. La configuration unipolaire du PM, c'est-à-dire lorsque l'électrode négative est sur la sonde et la positive sur le boîtier, est la plus sensible. Ces sondes unipolaires sont moins fréquentes que les bipolaires. C'est le cas essentiellement des sondes épicaudiques, utilisées principalement en pédiatrie.

La principale source d'IEM est le bistouri électrique. L'activité du bistouri est perçue comme une activité cardiaque par le PM qui va s'inhiber et être à l'origine de bradycardies. Les IEM sont plus fréquentes lorsqu'on utilise un bistouri unipolaire (le courant va de la pointe du bistouri à la terre), et en mode coupe car l'intensité est plus importante qu'en mode coagulation. Les autres sources d'IEM sont : la convulsothérapie, la lithotripsie, la radiothérapie, les potentiels évoqués, la stimulation nerveuse, les fasciculations, le rasage et les chocs électriques externes.

1.3. Conduite à tenir

1.3.1. Avant la chirurgie

En 2011, en association avec la Heart Rhythm society, l'American Society of Anesthesiologists (ASA) a publié des recommandations sur la prise en charge de ces patients porteurs de dispositifs cardiaques implantables, basées sur la nécessité d'une prise en charge individualisée et conjointe, entre les équipes d'anesthésie et de cardiologie [2, 3]. En raison d'une littérature peu abondante sur le sujet, ces recommandations sont essentiellement basées sur l'expérience du comité scientifique et sur l'analyse de case report.

Plusieurs informations sont importantes à recueillir au cours de la consultation d'anesthésie : la marque et le modèle du pacemaker, son indication, le nombre et la localisation des sondes, son mode de fonctionnement, le degré de dépendance du patient (patient dépendant si stimulation de plus de 40 % du temps). Le dernier contrôle du PM par un cardiologue doit dater de moins de 12 mois. Cependant, un contrôle récent ne permet pas de garantir le bon fonctionnement du PM. On recherchera donc, à l'interrogatoire, des signes de défaillance du dispositif tels que des épisodes de syncope ou l'apparition récente d'une dyspnée, auxquels cas, un nouveau contrôle devra être réalisé. Des électrocardiogrammes (ECG) préopératoires doivent être réalisés dans le mois précédent la chirurgie, notamment avec aimant, pour s'assurer du passage en mode asynchrone car l'aimant peut être inefficace en cas d'obésité ou de situation sous-pectorale du dispositif. En l'absence d'informations ou de carte de porteur, une radiographie thoracique doit être réalisée afin de pouvoir identifier le nombre et le type de sondes, et un avis cardiologique sera demandé.

Chez les patients dépendants, si la distance entre la source des IEM et le boîtier est prévue inférieure à 15 cm, le PM doit être programmé en mode asynchrone avant la chirurgie. Dans tous les autres cas, la présence d'un aimant en salle est suffisante. En effet, de moins en moins de PM sont reprogrammés juste avant la chirurgie afin de limiter les troubles du rythme pouvant être induits par les stimulations asynchrones, car le mode asynchrone risque de stimuler en période réfractaire et engendre donc un phénomène de R sur T, à l'origine de tachycardies ventriculaires.

1.3.2. Le peropératoire

En peropératoire, le patient doit être scopé en configurant le scope en mode stimulé. Il faut également utiliser un monitoring de la fréquence cardiaque qui ne soit pas parasité par le bistouri, tel qu'un oxymètre de pouls avec courbe ou un cathéter artériel. Dans l'idéal, un scope avec enregistrement d'événements doit être utilisé. Avant de débuter la chirurgie, on s'assura qu'un défibrillateur externe et une sonde d'entraînement électrosystolique sont facilement accessibles, ainsi que certains médicaments tels que l'isoprénaline, l'amiodarone et la lidocaïne. Un aimant doit impérativement être en salle.

L'objectif de la prise en charge peropératoire est de diminuer au maximum les IEM. Pour ceci :

- Les principales sources d'IEM doivent être placées à plus de 15 cm du boîtier.
- Il faut favoriser l'utilisation d'un bistouri bipolaire, préférer le mode coagulation au mode coupe. Son utilisation doit être courte (< 5 s), intermittente, irrégulière, à l'intensité la plus faible possible. Si l'utilisation du bistouri unipolaire s'impose, il faut placer la plaque de terre le plus loin possible du PM, et celui-ci ne doit pas se trouver dans l'axe de conduction entre le bistouri et la plaque.
- Un aimant doit être systématiquement présent en salle. En le plaçant en regard du boîtier, le PM va passer en mode asynchrone (modes AOO, VOO ou DOO), ce qui permet de s'affranchir des IEM. Lorsque l'aimant est retiré, le PM reprend immédiatement sa configuration antérieure. Chez les patients dépendants du PM, l'aimant doit être utilisé de façon systématique avant de débiter les IEM. Au contraire, chez les patients non dépendants, le mode asynchrone risque de stimuler en période réfractaire. Il est donc à placer sur le boîtier uniquement en présence d'anomalies de stimulation dues aux IEM.

La principale complication à craindre est la perte de la stimulation, ou la stimulation anarchique, grave si elle prolongée ou définitive chez un patient dépendant. La survenue d'une bradycardie peut être due à une inhibition de la stimulation, à une reprogrammation, à une perte de stimulation par augmentation du seuil ou à une panne du stimulateur. La conduite à tenir est la suivante :

- 1 : pose de l'aimant
- 2 : si échec, isoprénaline
- 3 : si échec, mise en place d'un stimulateur cardiaque externe
- 4 : si cardiologue disponible, reprogrammation en urgence

A noter, qu'il faut attendre un délai de cicatrisation des sondes d'au moins 6 semaines avant de mettre en place un monitoring des pressions pulmonaires tel qu'une sonde de Swann-Ganz.

1.3.3. La période postopératoire

Selon les recommandations de l'ASA en 2011, les PM doivent être interrogés avant la sortie de la salle de soins post-interventionnelle (SSPI), afin de vérifier les seuils de détection et de stimulation. Cependant, un contrôle systématique est difficile à organiser.

Pour la Heart Rhythm Society [4], le délai entre la fin de la chirurgie et le contrôle du PM dépend du patient, du type de chirurgie, du type d'IEM, du statut hémodynamique du patient et doit être d'une durée maximale de 30 jours en cas d'utilisation d'un bistouri électrique ou de lithotripsie.

En 2013, afin de simplifier ces recommandations, l'équipe d'anesthésie de l'hôpital universitaire de Tennessee publie un protocole : « the PACED-OP PROTOCOL » [5]. Ce protocole permet de diminuer le nombre de reprogrammations préopératoires et de contrôles post-opératoires. Selon ce protocole, en l'absence d'incident peropératoire, aucune précaution n'est à prévoir. Le contrôle du PM se fera lors de la prochaine consultation cardiologique. A l'inverse, si le PM a été reprogrammé en préopératoire (chez les patients dépendants et si la source des IEM est dans la « critical zone » (c'est-à-dire entre la mandibule et la xiphoïde), en cas d'incident peropératoire ou en présence d'une bradycardie post-opératoire (< 60 bpm), un contrôle systématique avec reprogrammation du boîtier par un cardiologue doit être réalisé avant la sortie de SSPI. Un ECG post-opératoire est donc obligatoire chez un patient dépendant du PM avant sa sortie de SSPI.

2. Anesthésie du patient porteur d'un défibrillateur automatique implantable

2.1. Le DAI

Un DAI est un dispositif capable de détecter des épisodes d'arythmies ventriculaires malignes : tachycardie ventriculaire (TV) ou fibrillation ventriculaire (FV), et de les interrompre soit en délivrant un choc électrique, soit avec une stimulation haute fréquence. Cette dernière est la fonction anti-

tachycardie. Les DAI sont implantés, en prévention secondaire, chez les patients ayant présenté un arrêt cardio-circulatoire sur TV ou FV, ou des épisodes de TV symptomatique, ou en prévention primaire, chez les patients présentant une dysfonction ventriculaire gauche sévère. Le plus souvent, des sondes en endocavitaire et le boîtier à la face antérieure du muscle sous-pectoral.

Lors de la mise en place du DAI, il va être programmé en fonction de chaque patient pour détecter ces arythmies. On va définir différentes fréquences seuils :

- Une fréquence normale basse, au-dessus de laquelle le dispositif va agir comme un PM.
- Un premier seuil élevé, correspondant à la zone de TV. Lorsqu'il est atteint, la fonction anti-tachycardie est activée afin de délivrer plusieurs impulsions électriques indolores permettant un *over-driving* cardiaque et donc de bloquer les voies de conduction à l'origine du trouble du rythme.
- Un dernier seuil, plus élevé, qui active la fonction défibrillation. Le DAI va délivrer un choc électrique à haute énergie (max 30 J) afin de réaliser une cardioversion.

Ces appareils fonctionnent donc comme défibrillateur (fonction anti-FV), comme cardioverseur (fonction d'hyperstimulation ou *pacing* anti-tachycardie) et comme pacemaker bicaméral (fonction anti-bradycardie).

De la même façon que pour les PM, les DAI possèdent un code à 4 lettres correspondant à la nomenclature internationale (tableau II).

Tableau II : Generic Defibrillator Code (NBD) : NASPE/BPEG

Position I Shock Chambers(s)	Position II Antitachycardia Pacing Chamber(s)	Position III Tachycardia Detection	Position IV * Antibradycardia Pacing Chamber(s)
O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	E = Electrogram H = Hemodynamic	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)

2.2. DAI, reprogrammation et aimant

Comme les PM, le DAI va être sensible aux IEM. Bien qu'actuellement les nouveaux dispositifs soient de mieux en mieux isolés, les IEM peuvent être interprétées comme du bruit et être à l'origine d'un choc inapproprié et répété. La fonction du DAI doit donc être désactivée en peropératoire soit par l'utilisation d'un aimant soit par une reprogrammation préopératoire.

L'application d'un aimant sur un DAI n'a pas les mêmes effets que sur un PM [6]. En effet, il n'y a pas de commutation en stimulation asynchrone mais, dans la plupart des cas, une désactivation des thérapies anti-tachyarythmies ventriculaires (stimulation rapide et défibrillation). Le dispositif reprend sa fonction antérieure dès l'ablation de l'aimant. Cependant, certains modèles des marques Boston Scientific et St Jude ont une fonction programmable pouvant désactiver la réponse à l'aimant. Bien que cette situation soit rare, il faut s'en assurer en préopératoire. En cas d'absence de réponse à l'aimant, le DAI doit être déprogrammé en préopératoire et reprogrammé avant la sortie de SSPI.

Tous les DAI ont un mode stimulation pour pallier à l'asystolie ou à la bradycardie post-défibrillation. Les plus perfectionnés peuvent avoir une fonction de stimulation double ou triple chambre. Certains patients sont dépendants de la fonction PM du dispositif. Comme vu précédemment, la mise en place d'un aimant ne va pas modifier la fonction stimulation du PM pour passer en asynchrone, mais uniquement désactiver sa fonction défibrillateur.

Certains DAI (Medtronic, Boston Scientific) émettent une tonalité ou des vibrations tout au long de l'application de l'aimant assurant que la fonction défibrillation est bien désactivée.

2.3. Conduite à tenir

2.3.1. Avant la chirurgie

L'objectif de la consultation d'anesthésie va être de recueillir toutes les informations sur le DAI et les sondes : marque, modèle, indication, nombre et localisation des sondes, mode de fonctionnement, mode d'inhibition, fonction PM et dépendance du patient à cette fonction. Ces informations doivent être consignées dans le dossier. Le dernier contrôle du DAI doit dater de moins de 6 mois. Un ECG doit être réalisé pour évaluer la fonction stimulation.

Pour les patients dépendants de la fonction stimulation ou s'il possède la fonction asservie, en raison de l'absence d'un passage en mode asynchrone à la mise en place de l'aimant, le dispositif devra être reprogrammé en mode asynchrone en préopératoire.

2.3.2. La période peropératoire

Comme pour les PM, le patient doit être scopé avec un monitoring de la fréquence cardiaque par un oxymètre de pouls avec courbe ou par un cathéter artériel. Les IEM devront être limitées le plus possible en respectant les mêmes règles que pour un PM.

Dès que des IEM sont attendues en peropératoire, le DAI doit être désactivé de façon systématique soit par la mise en place d'un aimant soit par reprogrammation (si le boîtier n'est pas accessible en peropératoire ou chez les patients dépendants de la fonction stimulation, afin de passer en mode asynchrone). Chez les patients dont le DAI a été déprogrammé en préopératoire, il convient de placer, de façon prophylactique, des électrodes externes en antéro-postérieur afin que le courant soit perpendiculaire aux sondes.

En cas de passage en TV soutenue ou FV, l'aimant doit être retiré pour administrer un choc électrique interne. Si la fonction défibrillation a été déprogrammée, le choc électrique sera externe, à l'intensité la plus faible possible.

2.3.3. Le post-opératoire

Un contrôle du DAI doit être réalisé avant la sortie de SSPI en cas de reprogrammation préopératoire, d'activité anti-tachycardie, de défibrillation ou de dysfonctionnement peropératoire, ainsi qu'en cas de nécessité de choc électrique externe peropératoire.

Selon la HRS [4], les indications de contrôle d'un DAI ou d'un PM avant la sortie de SSPI ou des soins intensifs sont les suivantes :

- Reprogrammation avant la procédure, comme la désactivation de la détection de la tachycardie pour les DAI.
- Interventions chirurgicales avec variations hémodynamiques importantes telles que la chirurgie cardiaque ou une chirurgie vasculaire importante (par exemple, une réparation anévrysmale de l'aorte abdominale).
- Événements intra-opératoires importants, y compris un arrêt cardiaque nécessitant une stimulation temporaire ou une réanimation cardio-pulmonaire.
- Choc électrique externe peropératoire.
- Chirurgie urgente où le site d'exposition à l'EM était au-dessus de l'ombilic.
- Chirurgie cardiothoracique.
- Certains types de procédures qui émettent des EMI avec une plus grande probabilité d'affecter la fonction de l'appareil (radiofréquence, CEE).
- Si l'évaluation fiable des appareils, dans un délai d'un mois à partir de la procédure, n'est pas envisageable pour des questions logistiques.

Conclusion

Il est donc important de connaître le type de dispositif implanté, son fonctionnement et la dépendance du patient à la stimulation.

La prise en charge de ces patients doit être anticipée et organisée de façon pluridisciplinaire. Il faut systématiquement se poser la question, lors de la consultation d'anesthésie, de la nécessité de reprogrammer le dispositif avant l'intervention. Dans le cas où ce n'est pas nécessaire, un aimant doit être facilement accessible pour tout patient porteur d'un PM/DAI et la réponse du dispositif à sa mise en place doit être connue par l'équipe d'anesthésie.

Enfin, avant la sortie de SSPI du patient, la suite de la prise en charge doit être envisagée avec, si besoin, un contrôle précoce par l'équipe de cardiologie.

Bibliographie

1. Bernstein AD, Daubert JC, Fletcher RD, et al. The revised NASPE/BPEG generic code for antibradycardia, adaptive-rate, and multisite pacing. North American Society of Pacing and Electrophysiology/British Pacing and Electrophysiology Group. *Pacing Clin Electrophysiol* 2002; 25: 260-4.
2. Apfelbaum JL, Belott P, Connis RT, et al., for the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. Practice advisory for the perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices: pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators. *Anesthesiology* 2011; 114: 247-61.
3. Stone ME, Salter B, Fischer A. Perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Br J Anaesth* 2011; 107 Suppl 1: i16-26.
4. Crossley GH, Poole JE, Rozner MA, Asirvatham SJ, Cheng A, Chung MK, et al. The Heart Rhythm Society (HRS)/American Society of Anesthesiologists (ASA) Expert Consensus Statement on the perioperative management of patients with implantable defibrillators, pacemakers and arrhythmia monitors: facilities and patient management: executive summary this document was developed as a joint project with the American Society of Anesthesiologists (ASA), and in collaboration with the American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). *Heart Rhythm* 2011; 8: e1-18.
5. Mahlow WJ, Craft RM, Misulua NL, Cox JW, Hirsh JB, Snider CC, et al. A perioperative management algorithm for cardiac rhythm management devices: the PACED-OP protocol. *Pacing Clin Electrophysiol* 2013; 36: 238-48.
6. Bergamin C, Graf D. Magnets, pacemaker and defibrillator: fatal attraction?. *Rev Med Suisse* 2015; 11: 1185-91.