

# **ANESTHÉSIE D'UN PATIENT PORTEUR D'UN PACE MAKER OU D'UN DÉFIBRILLATEUR IMPLANTABLE**

J.E. BAZIN

Département d'Anesthésie Réanimation, Hôtel-Dieu - Clermont-Ferrand

*Le vieillissement de la population et les progrès technologiques font que de plus en plus de patients porteurs de pace maker ou de défibrillateur implantable (DI) peuvent être pris en charge pour une intervention chirurgicale. Les pace makers sont mieux adaptés aux patients et mieux protégés des interférences extérieures, mais leur fonctionnement est plus complexe et la détection d'une anomalie plus difficile. La prise en charge de ces patients nécessite la compréhension des différents modes de stimulation ainsi que les raisons et les traitements des dysfonctionnements qui peuvent intervenir au cours de la période péri-opératoire.*

## **Définition et description des différents types de stimulateurs**

Un pace maker est un ensemble électronique alimenté par une pile au lithium et relié au myocarde par une sonde terminée par une électrode. Il est défini par différentes fonctions.

### ***La fonction de stimulation.***

L'application d'une stimulation électrique d'intensité et de durée suffisantes déclenche un potentiel d'action qui détermine la contraction du myocarde. La fréquence et la puissance de stimulation sont programmables (ex : 2,5 à 5 volts/0,5 ms).

### ***La fonction de recueil.***

Les stimulateurs possèdent une fonction de détection de l'activité intrinsèque du cœur qui permet de moduler le comportement du stimulateur cardiaque en fonction du programme.

### ***Nombre de chambres stimulées.***

Les stimulateurs simple chambre ont une seule sonde en contact avec l'oreillette ou le ventricule droit. Les stimulateurs cardiaques double chambre possèdent deux sondes placées dans l'oreillette et le ventricule droits. On voit apparaître actuellement des stimulations de l'OG ou du VG associées aux stimulations droites.

### ***Electrode uni ou bipolaire.***

Le circuit de stimulation est dit unipolaire lorsque l'électrode négative est à l'extrémité de la sonde et que le boîtier du pace maker fait office d'électrode positive. Il est dit bipolaire lorsque les deux électrodes sont situées à l'extrémité de la sonde. Ces stimulateurs cardiaques bipolaires sont moins sensibles aux interférences électriques liées à l'environnement, mais la stimulation demande souvent un courant plus élevé.

### ***Electrode endocardique ou péricardique.***

L'électrode de stimulation peut être au contact de l'endocarde ou, plus rarement, du

péricarde. L'implantation péricardique est utilisée de façon temporaire ou définitive après chirurgie cardiaque ou lorsque la voie endocavitaire est impossible.

### **Pace maker à réponse asservie.**

Ces pace maker disposent de capteurs capables d'identifier les variations de certains besoins métaboliques de l'organisme et d'y adapter la fréquence de stimulation.

Code international de nomenclature.

Un code international de 5 lettres caractérise chaque type de stimulateur : les trois premières décrivent le mode de fonctionnement, les deux dernières précisent certaines fonctions spéciales (tableau I).

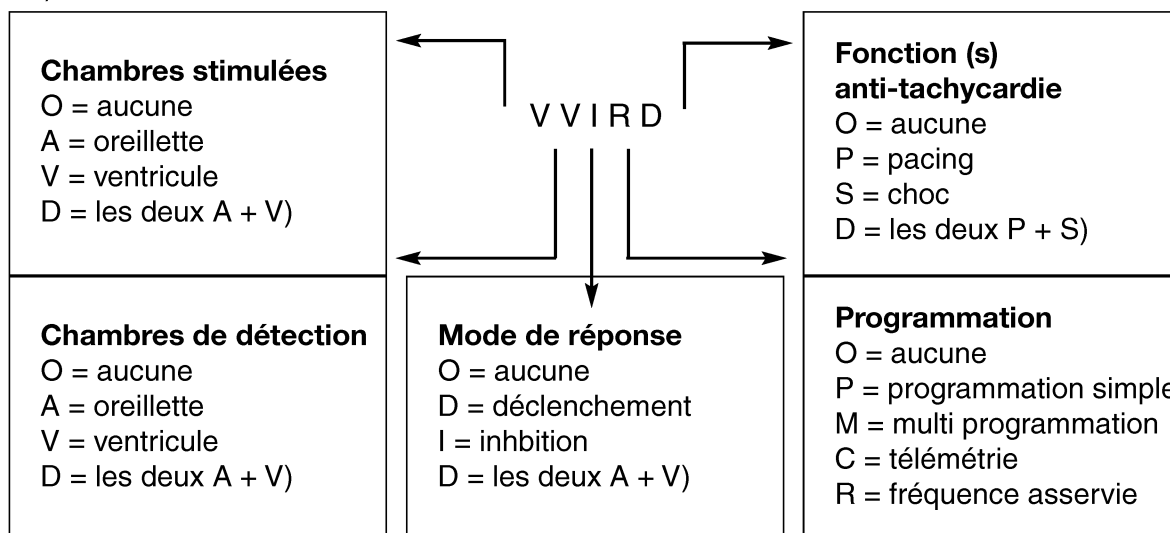


Tableau I : Code d'identification du pace maker

### **Evaluation préopératoire d'un patient porteur de pace maker**

L'évaluation clinique va permettre de définir :

- La nature du trouble de conduction ou du rythme et de la cardiopathie associée.
- L'état fonctionnel du patient depuis l'appareillage.
- La marque et modèle du pace maker.
- La date d'implantation du stimulateur cardiaque et la surveillance. Une consultation est justifiée si la dernière visite remonte à plus de 6 mois.

### **Prise en charge peropératoire**

#### **Monitoring peropératoire.**

- Electrocardioscope et SPO2 : Le monitoring doit comporter, en plus de l'électrocardioscope, un monitoring de l'activité circulatoire, celui-ci est réalisé par l'oxymètre de pouls. L'analyse du segment ST de l'ECG est impossible chez les patients stimulés, même en cas de stimulation intermittente.

- Monitoring invasif : Un pace maker n'est pas en soi une indication à un monitoring hémodynamique invasif.

#### **Choix de l'anesthésie.**

Le choix des agents anesthésiques n'est pas guidé par la présence d'un pace maker. Les agents anesthésiques ne modifient pas de façon significative le seuil de stimulation.

### ***Ventilation mécanique.***

La ventilation mécanique ne pose habituellement aucun problème spécifique chez le patient porteur d'un pace maker.

### ***Interférences électriques peropératoires.***

Malgré le renforcement de la protection des boîtiers, les interférences électriques restent la principale source de dysfonctionnement des pace maker dans la période péri-opératoire.

- Le bistouri électrique : interférence avec la fonction de recueil avec inhibition du pace maker le temps d'un cycle cardiaque. Lorsque l'application du courant est brève et unique, cette inhibition n'a pas de conséquence et passe, le plus souvent, inaperçue. Lorsque les applications du courant électrique sont répétées, les inhibitions successives conduisent à une bradycardie. Si le courant est maintenu de façon plus prolongée, le pace maker passe, dans la majorité des cas, en mode asynchrone VOO, qui peut interférer avec le rythme propre du patient et induire un trouble du rythme ventriculaire. L'application prolongée du courant peut également conduire au passage à un programme de secours (programme back up) inclus dans certains boîtiers pour permettre la poursuite de la fonction de stimulation en cas de défaut de certains composants ou d'interférences prolongées avec un courant externe. Il est important de noter que le fonctionnement et la programmation du pace maker ne sont pas altérées par ces interférences et que le retour à un fonctionnement normal intervient à l'arrêt de l'électro-coagulation. Le risque d'interférence serait moins élevé avec les bistouris bipolaires dont l'utilisation peut être préférée. Le courant émis par le bistouri électrique peut entraîner une fuite de courant dans les circuits électroniques du pace maker. La reprogrammation du pace maker par le courant du bistouri à une fréquence différente est rare, mais elle reste redoutée car sa survenue et la fréquence reprogrammée sont imprévisibles. Enfin, lorsque la plaque de terre du bistouri n'est pas connectée, l'électrode du pace maker peut devenir une électrode active dans le circuit de coagulation. L'équivalent de chocs électriques internes, comportant un risque de troubles du rythme ventriculaire et de brûlures myocardiques, a été décrit.

#### **Recommandations pour l'utilisation du bistouri électrique :**

- Un aimant doit être disponible au bloc opératoire ;
- La vérification du fonctionnement du pace maker et sa reprogrammation éventuelle doivent être possibles dans un délai assez bref ;
- Le pace maker ne doit pas être reprogrammé sur le mode asynchrone VOO en phase préopératoire ;
- L'aimant ne doit pas être placé sur le boîtier pendant l'application du courant d'électro-coagulation ;
- Le bistouri électrique doit être utilisé de façon brève et suffisamment espacée ;
- La plaque de terre doit être placée le plus loin possible du boîtier et de façon à ce que le boîtier ne soit pas placé entre elle et le site opératoire ;
- Le courant du bistouri doit être réglé à son niveau le plus bas possible ;
- Pendant l'installation, le bistouri électrique ne doit pas être manipulé au-dessus du boîtier sans être éteint, même si le bistouri ne touche pas le patient.

- Autres interférences électro-magnétiques : le bistouri électrique ne représente pas la seule source de courant pouvant interférer avec le pace maker au bloc opératoire, moteur électrique, plaques aimantées, stimulateur nerveux, moniteur de curarisation, choc électrique externe, lithotripsie, imagerie par résonance magnétique (l'IRM est contre-indiquée chez les porteurs de pace maker), déplacement des électrodes, troubles de la kaliémie ...

### **Caractéristiques des défibrillateurs implantables et techniques d'implantation**

Près de 5000 patients sont porteurs, en France, de défibrillateurs implantables et ce nombre croît chaque année. Les anesthésistes sont confrontés à la prise en charge de ces patients au moment de la mise en place du dispositif et de l'évaluation de son efficacité, ou lors de la réalisation d'un acte anesthésique pour une chirurgie ou une investigation non spécifique chez un patient porteur de défibrillateur implantable (DI). Le DI est constitué d'une batterie (avec condensateur et circuit électronique) et d'un système de sonde. Celle-ci véhicule des électrodes à triple fonction de détection, de stimulation et d'administration de chocs électriques qui traitent une fibrillation ventriculaire ou une tachycardie ventriculaire par défibrillation, cardio-version, voire ATP (fonction anti-tachycardie). Depuis le début des années 1980, date des premiers défibrillateurs implantables, l'évolution s'est faite vers une diminution importante de leur taille et une amélioration très nette de la détection en morphologie et en fréquence du trouble du rythme des fonctions de stimulation anti-bradycardie et anti-tachycardie ainsi que des possibilités de cardioversion, défibrillation et programmation. Cette évolution a profondément modifié la stratégie d'implantation. Les premiers générateurs, très volumineux, étaient implantés dans la paroi abdominale. La réduction de taille des nouveaux générateurs permet leur insertion dans la région pectorale en arrière du muscle pectoral ou en position sous-cutanée. L'insertion épicaudique des électrodes était initialement effectuée par abord thoracique. Ces techniques ont été supplantées par la mise en place des électrodes par voie endo-veineuse. Celle-ci consiste à insérer par la veine céphalique ou sous-clavière gauche soit un cathéter unique dont l'extrémité est positionnée à la pointe du ventricule droit avec trois électrodes, une bipolaire pour la stimulation et la détection de l'activité ventriculaire et deux pour la défibrillation, soit deux cathéters dont l'une des extrémités est placée à la pointe du VD et l'autre au niveau de la veine cave supérieure ou de l'oreillette droite. Les modèles les plus récents ne comportent plus qu'une seule électrode intra-ventriculaire, le corps du générateur servant de deuxième électrode. Le seuil de défibrillation par voie endocardique est légèrement supérieur au seuil défini par voie épicaudique. La mortalité péri-opératoire est beaucoup plus faible, estimée à 0,5 %, alors qu'elle atteignait 5,6 % pour les différentes modalités d'abord thoracique. Certaines complications ont néanmoins été décrites : thrombose veineuse, perforation ventriculaire, déplacement secondaire des sondes de stimulation.

Les indications d'implantation d'un DI semblent se diversifier avec la miniaturisation et la simplification des dispositifs. L'indication principale reste l'arythmie ventriculaire de type TV ou FV ayant pu survenir dans des circonstances diverses : accident inaugural par arrêt cardiaque sur TV ou FV, récupéré par réanimation ; récurrence chez un patient d'épisodes de TV soutenue ou de FV malgré un traitement anti-arythmique ; traitement médicamenteux limité par la mauvaise tolérance du patient ; persistance de l'inductibilité d'une arythmie ventriculaire malgré un traitement médicamenteux, une chirurgie à visée anti-arythmique. D'autres facteurs sont également pris en compte, tels l'existence

d'une cardiopathie sous-jacente (le plus souvent ischémique), le degré d'altération de la fonction ventriculaire gauche (volontiers inférieure ou égale à 40 % chez ce type de patients), l'état général relativement conservé, ne laissant pas prévoir une issue fatale dans les deux ans. Ces dispositifs sont proposés par certains chez les patients en attente de transplantation cardiaque, candidats à une mort subite pendant la phase d'attente du greffon.

### **Evaluation préopératoire pendant la mise en place d'un DI**

L'évaluation préopératoire avant la mise en place d'un DI porte essentiellement sur la nature de la cardiopathie sous-jacente (ischémie, pathologie valvulaire, cardiomyopathie) et l'état de la fonction ventriculaire objectivé par échographie ou ventriculographie. La réalisation d'EFR peut être utile en cas de BPCO ou si le patient présente une fibrose pulmonaire secondaire à un traitement par amiodarone. Ces investigations sont d'autant plus poussées que le patient est programmé pour un acte de chirurgie cardiaque (pontage coronarien, valvuloplastie). La nature du traitement anti-arythmique, son efficacité et son adaptation aux troubles du rythme seront colligés. Il faut éviter de modifier le seuil de défibrillation par l'introduction d'un nouveau médicament.

### **Choix de la technique d'anesthésie et de monitoring**

La simplification de la procédure avec abord endoveineux a implicitement simplifié la procédure anesthésique. Dès lors, deux choix sont possibles : soit une simple sédation associée à une anesthésie locale pour la pose du générateur avec de brefs épisodes d'approfondissement au cours des chocs ; soit, et c'est notre préférence, la réalisation d'une anesthésie générale tout au long de la procédure. Le seuil de défibrillation est comparable entre anesthésie générale et anesthésie locale avec sédation quel que soit le produit utilisé. Les agents utilisés pour l'anesthésie générale peuvent être le sévoflurane, l'étomidate, le fentanyl, éventuellement un curare non dépolarisant. Notre préférence va à l'association de sévoflurane et de rémifentanil à faible dose (1 à 5  $\mu$ g/kg/h). Il est recommandé d'injecter les agents anesthésiques du côté opposé à l'implantation. Le monitoring reste encore discuté, certains auteurs préconisent en-core la mise en place d'un cathéter artériel radial et d'un cathéter veineux central. Le monitoring de la SPO<sub>2</sub>, du CO<sub>2</sub> expiré et de la pression artérielle de façon non invasive apparaissent des éléments importants du monitoring de la tolérance hémodynamique des différents chocs. Lors de la mise en place du DI, l'électrophysiologiste programme et teste le bon fonctionnement du dispositif en induisant des épisodes de FV et en recherchant l'énergie optimale qui permet de défibriller le cœur. Plusieurs essais sont, en général, nécessaires. Il semble intéressant de ventiler les patients avec une fraction inspirée d'oxygène élevée au moment des différents tests et de maintenir une période d'au moins 4 minutes entre deux tests. Parmi les anesthésiques, seuls les anesthésiques locaux semblent influencer de façon importante sur le seuil de défibrillation. Il a été rapporté une élévation des seuils de défibrillation sur l'injection de 100 mg de lidocaïne associés à du propofol en bolus 30 minutes avant la réalisation du test.

### **Anesthésie d'un patient porteur d'un défibrillateur implantable pour une chirurgie autre que l'implantation**

L'évaluation préopératoire s'intéressera au bilan de la cardiopathie et de l'atteinte respiratoire éventuellement associée. D'autres éléments sont importants à préciser : la connaissance du type de

DI, le lieu d'implantation, le système d'électrodes utilisées. Le patient est généralement porteur d'un livret contenant les informations utiles. La prise de contact avec le cardiologue électrophysiologiste référent est souhaitable pour décider de la conduite périopératoire à tenir en raison des multiples interférences qui seront abordées plus loin. L'interrogatoire recherchera des signes de dysfonctionnement du DI à type de malaise, syncope, augmentation de la fréquence des décharges. Celui-ci peut résulter d'une batterie défailante, de migration ou de rupture d'électrodes, des modifications du seuil de défibrillation. En cours d'intervention, les remarques concernant les médicaments anesthésiques et les anesthésiques locaux sont les mêmes que lors de l'implantation du défibrillateur. Les situations qui favorisent la survenue de l'arythmie (hypoxie, hypercapnie, hypothermie, hypo et hyperkaliémie, hypocalcémie, hyperréactivité sympathique) seront évitées car elles sont aptes à provoquer des décharges inappropriées du défibrillateur. Le monitoring est fonction de l'acte et de la cardiopathie sous-jacente. Dans tous les cas, un défibrillateur transthoracique avec mise en place des patch adhésifs au début de l'intervention paraît licite. Ceci évite le bouleversement et l'infection du champ opératoire en cas de nécessité. Lors d'un geste chirurgical, une antibio-prophylaxie s'apparentant à celle recommandée pour la prévention des endocardites infectieuses est préconisée. Ceci n'a cependant jamais été validé par une étude prospective.

### ***Interférences électromagnétiques.***

Les DI sont beaucoup plus sensibles que les pace maker aux interférences du fait de la sensibilité de détection.

- Bistouri électrique : tous les DI devraient être désactivés si l'on prévoit d'utiliser le bistouri électrique en raison de l'effet imprévisible des interférences électromagnétiques entre la dia-thermie et le DI.

- Simulateur de nerfs : les myopotentiels induits par les contractions musculaires pourraient interférer avec la programmation des DI. Il n'existe actuellement pas d'argument dans la littérature pour le démontrer.

- IRM : l'IRM est théoriquement contre-indiquée chez les patients porteurs de DI. Il faut désactiver la fonction détection anti-tachycardique, faire passer la fonction anti-bradycardique en asynchronisme.

- Radiothérapie, Electroconvulsothérapie en psychiatrie, Lithotripsie extracorporelle : En règle général, le DI est désactivé avant la séance et systématiquement vérifié après le traitement.

### **Au total,**

la prise en charge d'un patient porteur d'un pace maker ou d'un défibrillateur implantable pose essentiellement le problème de la maladie cardiaque sous-jacente et de la dépendance vis-à-vis de l'appareillage. Des interférences électriques avec ces appareils sont actuellement assez modestes et nécessitent des précautions de bon sens facilement réalisables. Une coopération étroite entre le cardiologue électrophysiologiste, le chirurgien et l'anesthésiste paraît indispensable à la prise en charge optimale de ces patients.