

## I Revues générales

# Complications mécaniques liées aux sondes des dispositifs implantables. Incidence et pronostic

**RÉSUMÉ :** Les complications mécaniques et infectieuses liées aux sondes sont les effets indésirables les plus graves de la stimulation/défibrillation cardiaque. Les conséquences des déplacements et des fractures de sondes vont des simples anomalies électriques au décès en passant par les syncopes et les chocs inappropriés.

Le développement du télésuivi améliore le dépistage précoce dès les premiers signes de rupture de sonde mais la réintervention, toujours nécessaire, grève le pronostic à long terme du patient.

La décision de l'abandon ou de l'extraction de la sonde défectueuse se fait au cas par cas, car contrairement à ce qui est recommandé en cas d'infection, les complications mécaniques n'imposent pas le retrait systématique du matériel. Le développement de systèmes alternatifs sans sonde intracardiaque, en stimulation comme en défibrillation, vise à s'affranchir de ce type de problème.



**H. BLANGY, L. FREYSZ, A. OLIVIER, N. SADOUL**

Département de Cardiologie,  
Institut des maladies du cœur et des vaisseaux  
Louis Mathieu, CHU de NANCY.

La stimulation/défibrillation implantable semble avoir atteint une certaine maturité. Pourtant, la vie du patient implanté n'a rien d'un long fleuve tranquille, surtout lorsqu'il s'agit d'un défibrillateur (DAI) : alertes de fiabilité, chocs inappropriés, ruptures de sondes et infections de matériel. La face sombre du DAI peut dans certains cas occulter ses bénéfices pourtant largement démontrés. C'est particulièrement le cas en prévention primaire à une époque où les progrès du traitement médical ont tendance à atténuer ou à retarder les bénéfices du DAI en termes de prévention de la mort subite. La sonde, par sa technologie et son rôle central, reste incontestablement le talon d'Achille du défibrillateur et dans une moindre mesure du *pacemaker* (PM).

### Complications mécaniques précoces

Elles sont d'abord liées à la technique d'implantation. Citons pêle-mêle pneu-



**Fig. 1 :** Pneumothorax complet gauche.

mothorax (**fig. 1**), hémothorax (**fig. 2**), tamponnade (**fig. 3**), déplacement de sonde (**fig. 4**). Le syndrome de Twiddler (**fig. 5**) requiert l'intervention (pas toujours consciente) du patient. Ces complications, parfois redoutables, imposent des drainages ou des reprises chirurgicales

## Revue générale



Fig. 2 : Hémithorax gauche.



Fig. 3 : Hémopéricarde sur sonde transpharyngée.

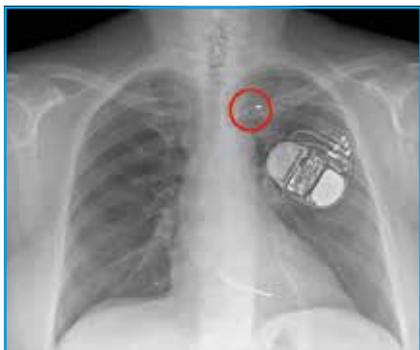


Fig. 4 : Sonde atriale déplacée.

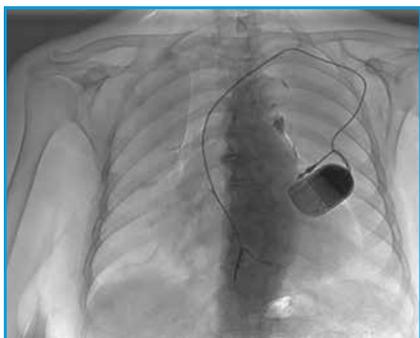


Fig. 5 : Syndrome de Twiddler.

qui augmentent par ailleurs le risque infectieux. Dans une étude hollandaise portant sur des patients implantés d'un PM et suivis pendant une moyenne de 5,8 ans, l'incidence du pneumothorax est de 2,2 %, les déplacements de sonde surviennent dans 4,9 % des cas et plutôt à court terme et les fractures de sonde sont plus rares (0,5 %) [1].

Le taux de complications augmente avec le nombre de sondes implantées. Dans une population de 3 410 patients canadiens implantés de DAI (suivi médian 34 mois), le risque de réintervention à 1 an est de 10,2 % pour un DAI VR, 11,7 % pour un DR et 15,9 % pour un CRTD. Ces réinterventions sont dues la plupart du temps à une complication de sonde (8,9 % à 1 an), avec pour moitié un dysfonctionnement et pour moitié un déplacement de sonde : 2,9 % pour un VR, 4 % pour un DR et 8 % pour un CRTD [2]. Il est par ailleurs démontré que ces complications précoces impactent la survie à long terme [3].

### Complications mécaniques à long terme

Une sonde intracardiaque bouge en moyenne 100 000 fois par jour. Elle est aussi soumise à des mouvements de torsion au niveau de la pince costo-claviculaire. Les complications mécaniques surviennent inéluctablement avec le temps, et ce d'autant plus rapidement que le patient est jeune et actif. Il s'agit donc habituellement d'un phénomène de fragilisation progressive dû aux contraintes mécaniques. Dans de rares cas historiques, les complications mécaniques ont pu être dues exclusivement à la conception de la sonde : c'est le cas des sondes Accufix de Teletronics retirées du marché en 1996 en raison du risque d'extériorisation d'un guide J inactif qui restait en place dans la sonde après son implantation.

En dehors de ce cas exceptionnel, la sonde de DAI est globalement plus fragile que la sonde de PM en raison de son design plus complexe : le corps de sonde

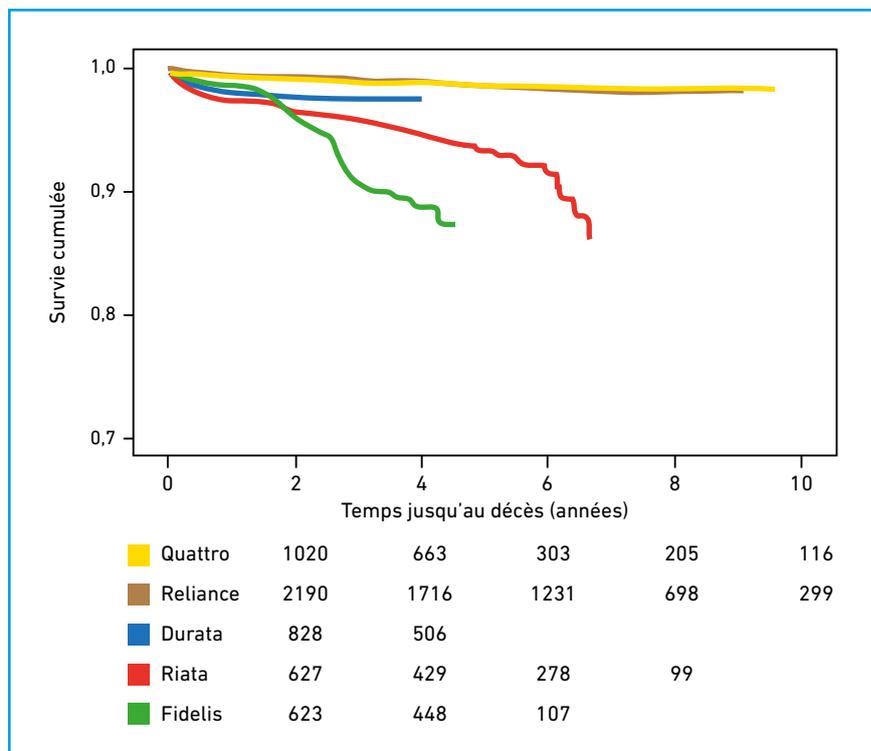


Fig. 6 : Courbes de survie de différents modèles de sonde de DAI (Liu et al. Am J Cardiol, 2014).



Fig. 7 : Rupture de sonde de PM.



Fig. 8 : Chocs multiples sur rupture de sonde Fidelis en rapport avec un phénomène de surdéttection.

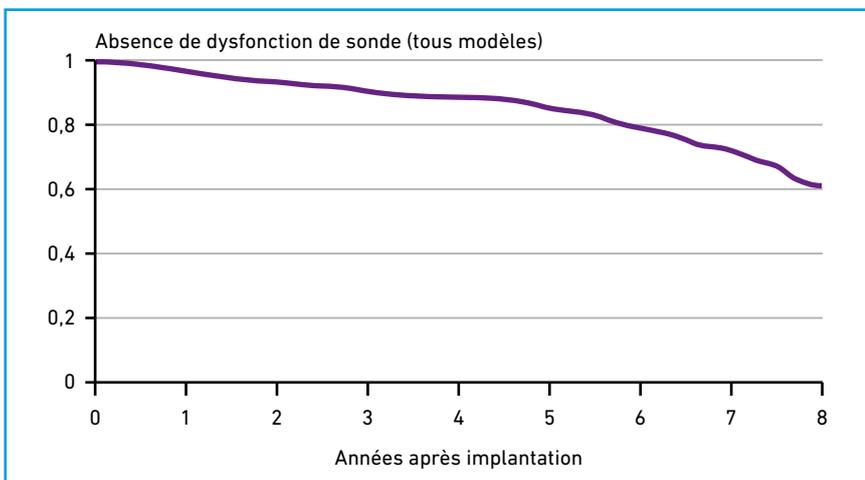


Fig. 9 : Courbe de survie sans dysfonctionnement des sondes de DAI (d'après [5]).

associe un canal de détection/stimulation bipolaire et un ou deux canaux de défibrillation (sonde simple ou *double coil*). Ainsi, au-delà des problèmes spécifiques qui ont affecté et affectent encore les sondes Medtronic Fidelis et Saint-Jude Medical Riata, toutes les sondes finiront un jour par casser (**fig. 6**).

La fracture d'une sonde est rarement visible (**fig. 7**), le plus souvent elle se traduit pas des anomalies électriques : élévation brutale d'impédance, défaut de détection ou de stimulation avec pour conséquence chez le patient stimulo-dépendant la survenue possible de syncopes. Dans le cas d'un DAI, les fractures de sonde entraînent des chocs inappropriés en rafales (**fig. 8**) dus aux phénomènes de surdéttection induits par la rupture du canal de détection. Les séries de sondes fragiles produites par Medtronic et SJM ont poussé ces fabricants à développer des algorithmes qui détectent les anomalies électriques avant la survenue des thérapies inappropriées et délivrent des alertes. Ces algorithmes couplés au télésuivi permettent aujourd'hui d'intervenir le plus souvent en amont et d'éviter au patient les chocs inappropriés dont les conséquences peuvent parfois être mortelles [4].

Avec l'amélioration de la longévité des batteries, il n'est pas rare d'avoir à remplacer une sonde avant le boîtier. Pour Kleemann *et al.*, seulement 60 % des sondes sont indemnes de tout dysfonctionnement à 8 ans (**fig. 9**). Le taux annuel de dysfonctionnement des sondes augmente progressivement avec le temps pour atteindre 20 % au cours de leur 10<sup>e</sup> année d'existence [5]. Et lorsque le changement de boîtier intervient, ce geste est responsable d'une majoration des dysfonctionnements de sondes qui peuvent être multipliés par 5 [6].

### Prise en charge des complications mécaniques

Les complications mécaniques, qu'elles soient à court ou à long terme, imposent

## Revue générale

### POINTS FORTS

- Les complications mécaniques sont graves et fréquentes.
- Elles ont un impact immédiat et à long terme sur la survie du patient.
- Le télésuivi améliore le dépistage précoce des fractures de sonde.
- L'extraction systématique du matériel n'est pas recommandée.
- Les technologies sans sonde intracardiaque permettent d'éviter ce type de complication.

généralement une réintervention. Une sonde déplacée doit être repositionnée, une sonde cassée doit être remplacée. Dans ce cas, l'extraction de la sonde défaillante n'est pas systématiquement recommandée. L'extraction de sonde est une procédure difficile et dangereuse avec des complications potentiellement mortelles. Dans une étude publiée en 2016 portant sur près de 25 000 patients, la stratégie d'abandon d'une sonde défaillante a été comparée à son extraction systématique. Il apparaît que les patients du groupe extraction ont un taux de mortalité ou de complication intra-hospitalière plus élevé que ceux du groupe abandon [7]. Le rapport bénéfice/risque est ainsi laissé à l'appréciation de l'opérateur qui tiendra compte du nombre de sondes déjà implantées, de l'abord veineux, de l'âge de la sonde et du patient.

Les recommandations HRS publiées en 2017 indiquent l'extraction en classe I pour les sondes à l'origine de sténose ou d'occlusion de veine cave supérieure ou proarythmogènes, en classe IIa lorsqu'il y a 4 sondes ipsilatérales ou 5 sondes dans la veine cave, et enfin en classe IIb si la sonde abandonnée représente un danger du fait de sa conception, si elle interagit avec une autre sonde implantée ou pour permettre l'accès du patient à l'IRM. Si la sonde est abandonnée, elle doit rester accessible en région pectorale pour une éventuelle future extraction [8].

### Solutions alternatives

Les fabricants cherchent à améliorer la fiabilité des sondes. Pour cela, la course au plus petit diamètre a été stoppée. Mais il existe d'autres méthodes, en particulier celle qui consiste à se passer de sonde intracavitaire.

En stimulation cardiaque, c'est le développement du *leadless pacemaker*. Le seul modèle actuellement commercialisé est le Micra de Medtronic (**fig. 10**). Il s'agit d'un stimulateur VVIR accroché à la paroi septo-apicale du ventricule droit (VD) à l'aide d'un cathéter de 27 french introduit par voie veineuse fémorale. Ce PM annonce une longévité de 8 à 12 ans et s'affranchit de l'ensemble des problèmes mécaniques ou infectieux liés aux sondes ou à la loge d'implantation [9]. Cette technique n'en est qu'à ses débuts, elle devra à l'avenir permettre une stimulation multi-chambre et solutionner le problème du



Fig. 10 : Le *leadless pacemaker* Micra de Medtronic.

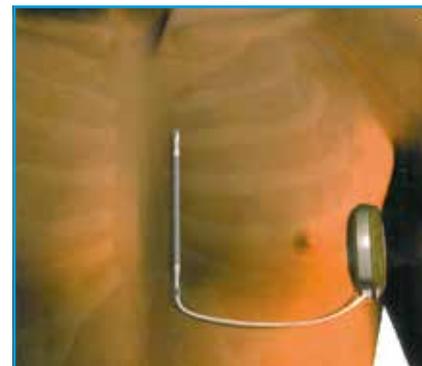


Fig. 11 : Le défibrillateur entièrement sous-cutané.

remplacement de batterie qui limite de fait son utilisation chez les patients les plus jeunes alors même que ce sont eux qui sont susceptibles d'en retirer le plus grand bénéfice. Le *leadless* est actuellement réservé aux patients à haut risque de complications lié aux sondes ou dont l'accès veineux est inexistant ou doit être préservé [10].

En défibrillation, le défibrillateur entièrement sous-cutané S-ICD est apparu il y a une dizaine d'années [11] et nous l'utilisons en France depuis un peu plus de 5 ans (**fig. 11**). Cet appareil dispose bien d'une sonde, mais celle-ci, très rigide, est en position sous-cutanée. De ce fait elle n'est pas soumise aux mêmes contraintes mécaniques et, en cas d'infection, les conséquences sont en principe bénignes. Il ne permet pas de délivrer de stimulation cardiaque ou de stimulation anti-tachycardique. Il discrimine plutôt bien les troubles du rythme supraventriculaires mais la détection étant réalisée "en surface", elle est parfois perturbée par des myopotentiels ou des phénomènes de double comptage aboutissant à des chocs inappropriés.

Initialement, le S-ICD était réservé aux patients sans accès veineux, à haut risque de complications lié aux sondes, avec antécédents d'endocardite, ou pour des indications idéales telles qu'un arrêt cardiaque sur cœur sain ou une canalopathie. Depuis 1 à 2 ans, les indications ont tendance à s'élargir aux patients

en prévention primaire avec fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) basse, qu'ils soient ischémiques ou non, *a fortiori* s'ils sont jeunes [12]. Le S-ICD est l'objet d'un certain engouement, en particulier dans les centres qui pratiquent régulièrement des extractions de matériel.

### ■ Conclusion et perspectives

Les complications mécaniques sont, avec les infections, les complications les plus graves de la stimulation et surtout de la défibrillation cardiaque. Elles nécessitent presque toujours une réintervention qui n'est pas sans impact sur le pronostic du patient. De nouveaux systèmes tels que le S-ICD et la *leadless pacemaker* se développent actuellement dans le but d'éviter ou de limiter le risque de complications lié aux sondes. Cette qualité essentielle pour celui qui voit à long terme conduit à accepter certaines insuffisances ou limitations que la technologie devrait permettre d'atténuer ou de résoudre à l'avenir.

### BIBLIOGRAPHIE

1. UDO EO, ZUTHOFF NPA, VAN HEMEL NM *et al.* Incidence and predictors of short and long term complications in pacemaker therapy. The FOLLOWPACE study. *Heart Rhythm*, 2012;9:728-735.
2. HAWKINS NM, GRUBISIC M, ANDRADE JG *et al.* Longterm complications, reoperations and survival following cardioverter defibrillator implant. *Heart*, 2018;104:237-243.
3. ASCOETA MS, MARIJON E, DEFAYE P *et al.* Impact of early complications on outcomes in patients with ICD for primary prevention. *Heart Rhythm*, 2016; 13:1045-1051.
4. VOLLMANN D, KOLLET E, LUTHJE L *et al.* Inappropriate therapy and fatal proarrhythmia by an ICD. *Heart Rhythm*, 2005;2:307-309.
5. KLEEMANN T, BECKER T, DOENGES K *et al.* Annual rate of transvenous defibrillation lead defects in ICD. Over a period > 10 years. *Circulation*, 2007;115: 2474-2480.
6. LOVELOCK JD, CRUZ C, HOSKINS MH *et al.* Generator replacement is associated with an increased rate of ICD leads alert. *Heart Rhythm*, 2014;11:1785-1789.
7. ZEITLER EP, WANG Y, DHARMARAJAN K *et al.* Outcomes 1 Year After Implantable Cardioverter-Defibrillator Lead Abandonment Versus Explantation for Unused or Malfunctioning Leads: A Report from the National Cardiovascular Data Registry. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2016; 9: pii e003953. doi: 10.1161/CIRCEP.116.003953.
8. 2017 HRS expert consensus statement on CIED lead management and extraction. *Heart Rhythm*, 2017;14: e503-551.
9. DURAY GZ, RITTER P, EL-CHAMI M *et al.* Long-term performance of a transcatheter pacing system : 12-month results from the Micra transcatheter pacing study. *Heart Rhythm*, 2017;14:702-709.
10. DEFAYE P, KLUG D, ANSELME F *et al.* Recommendations for the implantation of leadless pacemakers from the French working group on cardiac pacing and electrophysiology of the French society of cardiology. *Arch Cardiovasc Dis*, 2018;111:53-58.
11. BARDY GH, SMITH WM, HOOD MA *et al.* An entirely subcutaneous implantable cardioverter defibrillator. *N Engl J Med*, 2010;363:36-44.
12. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmia and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J*, 2015; 36:2793-2867.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.