

■ Revues générales

L'extraction de sonde des dispositifs implantables : quand, comment ?

RÉSUMÉ : On implante de plus en plus de stimulateurs et défibrillateurs chez des patients fragiles et à risque de complications infectieuses. Certaines sondes dysfonctionnent et il peut être nécessaire de les retirer. Tout cela explique la croissance des extractions de sondes.

Les technologies se développent soit avec des gaines laser, soit avec des gaines de type mécaniques rotationnelles. Ces techniques assurent un succès dans près de 100 % des cas.

Pourtant, elles sont à risque de complications graves comme les lésions de la veine cave supérieure. Cela nécessite un *stand-by* chirurgical strict par un chirurgien cardiaque, ce qui réduit le risque de complications graves.

Le développement des ballons de secours en cas de lésion de la veine cave supérieure a modifié le pronostic de cette complication.



P. DEFAYE, A. CARABELLI

Unité de Rythmologie et Stimulation cardiaque,
CHU et Université Grenoble-Alpes, GRENOBLE.

On implante de plus en plus de stimulateurs cardiaques et de défibrillateurs, et ces prothèses sont de plus en plus complexes (resynchronisation cardiaque). Tout cela a pour conséquence une augmentation du nombre de sondes implantées.

En parallèle, les comorbidités de ces patients de plus en plus âgés, l'augmentation du nombre de sondes et les changements de boîtiers ont contribué à une demande accrue d'extraction de ces dispositifs [1].

En outre, les indications se sont étendues puisque les extractions ne sont plus limitées aux infections mais à d'autres indications comme les dysfonctions de sondes ou alertes sur sondes, les *upgrades* notamment vers la resynchronisation ou le défibrillateur. On retient un chiffre de 10 000 à 15 000 extractions par an dans le monde [2].

■ Indications et évidences

Les dernières recommandations sur l'extraction de sondes ont été publiées très récemment, fin 2017, et sont résumées dans le **tableau I** [3].

L'indication la plus classique d'extraction est l'infection de matériel. Ces infections semblent augmenter proportionnellement plus que le taux d'implantation [4]. Le taux moyen d'infection de matériel varie entre 1 et 6 % et est associé à une morbi-mortalité non négligeable. L'extraction précoce et complète du matériel est associée à un meilleur pronostic (**fig. 1**).

D'autres indications d'extraction concernent les sondes fonctionnelles et non fonctionnelles [5]. On peut proposer l'extraction en cas de thrombose complète de l'axe veineux sous-clavier ou cave supérieur en cas de réimplantation

Revue générale

Infection

- Classe I : extraction complète de la prothèse et des sondes en cas d'infection du système.
- Classe I : extraction complète de la prothèse et des sondes en cas d'endocardite valvulaire sans atteinte évidente des sondes ou de la prothèse.
- Classe I : extraction complète des sondes et de la prothèse en cas de bactériémie ou fongémie persistante ou récidivante malgré un traitement antibiotique approprié, et si absence d'autre cause de récurrence d'infection retrouvée.

Douleurs chroniques

- Classe IIa : l'extraction de la prothèse et/ou des sondes peut être utile en cas de douleurs sévères chroniques au niveau de la prothèse ou du site d'insertion des sondes si cela entraîne un handicap important pour le patient, que cela est non modifiable par un traitement médical ou chirurgical (réenfoncement) et qu'il n'y a pas d'autres alternatives.

Thrombose et sténose veineuse

- Classe I : l'extraction de sondes est recommandée en cas d'événements thromboemboliques en relation avec un thrombus sur une sonde ou un fragment de sonde sans possibilité d'autre traitement.
- Classe I : l'extraction de sondes est recommandée en cas de sténose de la veine cave supérieure ou d'occlusion empêchant la réimplantation de nouvelles sondes.

- Classe I : l'extraction de sondes est recommandée en cas de mise en place d'endoprothèse dans une veine dans laquelle passe une sonde afin d'éviter de piéger la sonde dans l'endoprothèse.
- Classe I : l'extraction de sondes fait partie du traitement en cas de syndrome cave supérieur avec sténose ou occlusion de la veine cave.
- Classe IIa : l'extraction de sondes peut être utile en cas de thrombose d'une veine d'un côté empêchant de mettre en place une sonde supplémentaire (*upgrading* par exemple vers un CRT).

Autres

- Classe I : l'extraction de sondes est recommandée pour les patients avec arythmies menaçant le pronostic vital liées à des sondes laissées en place.
- Classe IIa : l'extraction de sondes peut être utile en cas d'interférence avec le traitement d'un cancer (radiothérapie par exemple).

Sondes non fonctionnelles

- Classe I : la décision d'abandonner une sonde ou de l'extraire doit être prise après discussion avec le patient avant la procédure. Les risques et les bénéfices de chaque solution doivent être discutés et chaque décision doit être prise selon la préférence du patient, les comorbidités, les accès vasculaires futurs et autres options possibles.
- Classe IIa : l'extraction de sondes peut être utile en cas d'implantation d'une prothèse (stimulateur ou défibrillateur) avec la présence de plus de 4 sondes du même côté ou de plus de 5 sondes dans la veine cave supérieure.

Tableau I : Indications d'extraction de sondes en 2017. CRT : resynchronisation cardiaque.

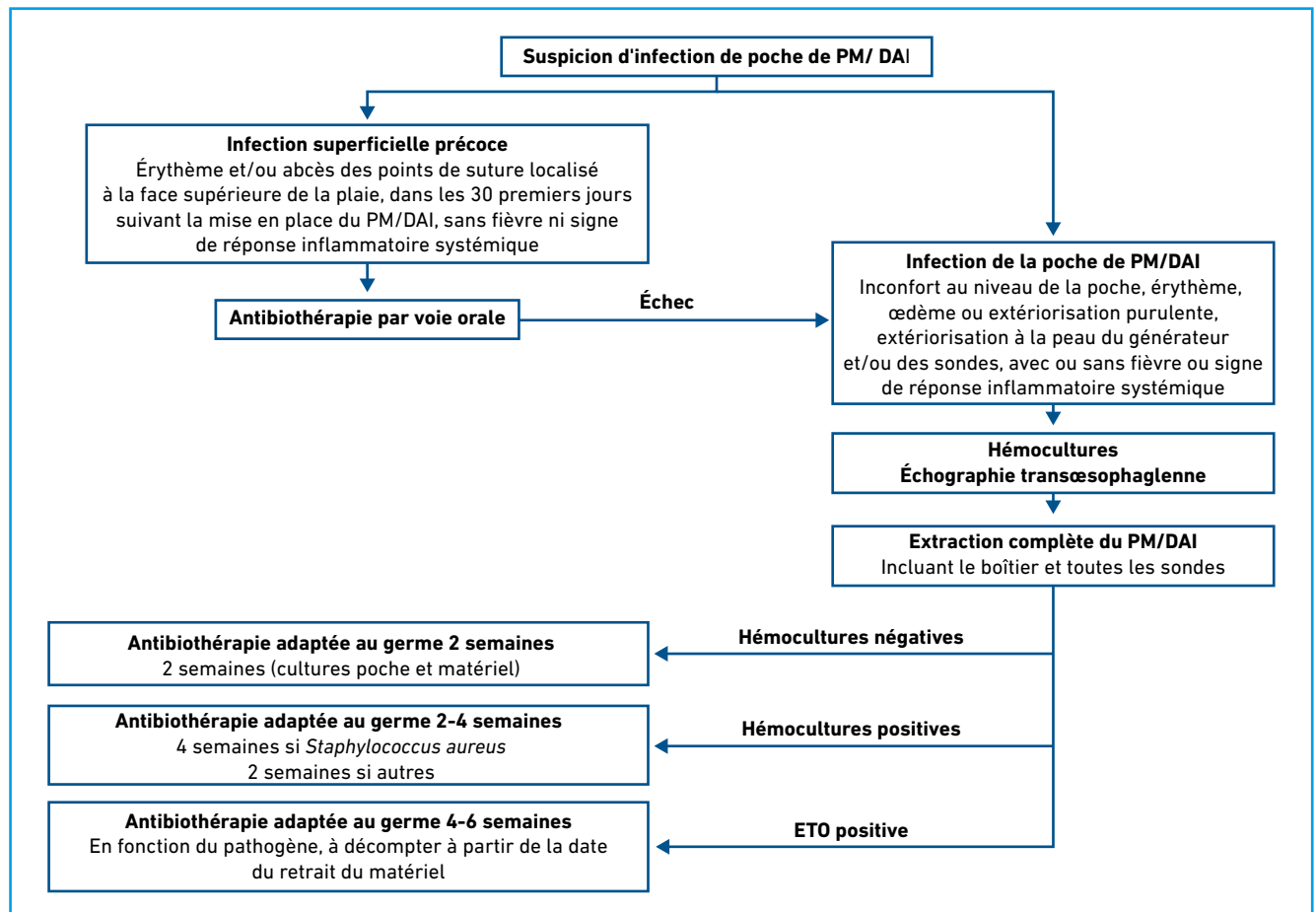


Fig. 1 : Conduite à tenir en cas de suspicion d'infection "locale". PM : *pacemaker*; DAI : défibrillateur automatique implantable.

ou d'*upgrade* vers un défibrillateur ou un système biventriculaire. Cette technique peut permettre d'éviter d'abandonner un côté d'implantation en passant en controlatéral [6].

On peut parfois, en cas de nécessité absolue d'IRM, proposer l'extraction de sondes non fonctionnelles afin d'éviter de les abandonner car cela représente actuellement une contre-indication absolue à l'IRM.

C'est un débat permanent de savoir s'il vaut mieux abandonner des sondes ou les retirer (en cas d'alerte sur des sondes à risque par exemple ou de sondes qui dysfonctionnent lors d'un changement de boîtier ou d'un *upgrade*). Plusieurs solutions s'offrent alors à l'opérateur : capuchonner une sonde et l'abandonner ou l'extraire. La décision est multifactorielle et doit prendre en compte l'âge du patient, les comorbidités, l'ancienneté des sondes, le volume et l'expérience du centre d'extraction.

Capuchonner une sonde et l'abandonner évite les risques procéduraux de l'extraction mais cela peut ensuite contre-indiquer la réalisation d'une IRM. Les avantages de l'extraction dans ce contexte sont la diminution des risques de complications vasculaires à long terme (type thrombose) et les risques d'une future extraction en cas

d'infection notamment. Plus les sondes sont anciennes, plus les adhérences sont importantes (**fig. 2**), rendant l'extraction beaucoup plus à risque.

Une étude récente comparant les deux approches n'a pas montré de différence concernant la morbi-mortalité [7]. Pourtant, aucune étude n'évalue le suivi à long terme selon les deux stratégies, le débat se poursuit donc.

■ Les techniques disponibles

La procédure d'extraction doit être réalisée dans un environnement adapté : scopie d'excellente qualité et bloc opératoire de chirurgie cardiaque pour minimiser le risque de complications. Le lieu idéal est une salle hybride en bloc opératoire. La plupart des centres réalisent les extractions sous anesthésie générale, ce qui assure davantage de confort au patient mais également plus de sécurité en cas de chirurgie cardiaque s'il existe des complications. Le *drapping* doit être réalisé en laissant libre un abord sternal, jugulaire et fémoral.

Habituellement, le geste d'extraction débute au lieu d'insertion du stimulateur ou du défibrillateur au niveau sous-claviculaire. Après avoir libéré les sondes, on va d'abord tenter de dévisser les sondes s'il s'agit de sondes à vis. En

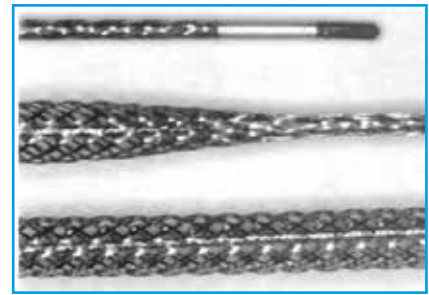


Fig. 3 : Exemple de mandrin bloquant Spectranetics® LLD qui est introduit dans la lumière interne de la sonde et va permettre de tirer sur la sonde sans l'endommager.

cas de sondes implantées depuis moins d'un an, on peut tenter de tirer délicatement sur la ou les sondes qui peuvent alors être extraites facilement. Cela n'est généralement plus possible après 1 an.

La technique du stylet bloquant introduit dans la sonde est alors utilisée (Spectranetics® LLD). Cela permet de tirer sur la sonde sans risquer de l'endommager (**fig. 3**).

Si la traction manuelle est impossible, on utilise alors des gaines de contre-traction. Il s'agit de gaines télescopiques soit passives, soit rotationnelles (Spectranetics® Tightrail, ou Cook Medical® Evolution), soit laser (SLS II Spectranetics®). La technique consiste à suivre la sonde avec la gaine, un peu comme un rail, ce qui permet de libérer les adhérences. Généralement, les sondes implantées

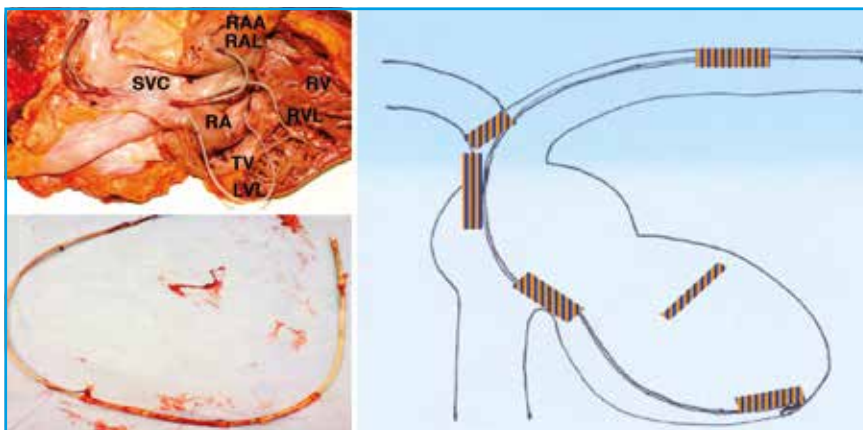


Fig. 2 : Zones de fibrose intravasculaire et intracardiaque rendant difficile et risquée l'extraction de sondes. Exemple d'extraction d'une sonde de défibrillateur de 8 ans.



Fig. 4 : Exemple de gaine de type rotationnel (Spectranetics® Tightrail) avec un biseau permettant de sectionner les adhérences.

Revue générale



Fig. 5 : Exemple de gaines Spectranetics® laser de diamètre 16 F, 14 F, ou 12 F.

depuis plus d'un an nécessitent l'utilisation de gaines de type laser ou rotationnelles (fig. 4 et 5).

Ces gaines ont pour but de libérer les sondes des adhérences fibreuses. Elles sont d'autant plus utiles que les sondes sont implantées depuis longtemps et que plusieurs sont en place, notamment des sondes de défibrillation.

Autres voies d'abord

En cas d'échec de la voie supérieure associant stylet bloquant et gaines, on peut proposer de réaliser l'extraction par voie fémorale. Divers outils peuvent être utilisés comme le Cook Medical® Needle's Eye Snare ou le Goose Neck (Ev3 Endovascular®) (fig. 6 et 7).

Une autre approche peut être proposée via la veine jugulaire interne. Elle a été



Fig. 6 : Exemple du Needle's Eye Snare Cook® utilisé pour réaliser l'extraction par voie basse en cas d'absence d'extrémité libre en endocavitaire.

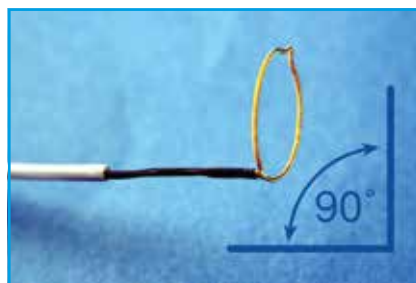


Fig. 7 : Exemple du Goose Neck Ev3® utilisé quand il existe une extrémité libre en endocavitaire.

décrite par Bongiorno avec une excellente efficacité et très peu de complications [8].

Résultats de l'extraction et complications potentielles

Les résultats de l'extraction laser ont été validés par l'étude LEXICON avec un succès clinique de 98 %. D'autres études vont également dans le même sens avec des taux de succès du même ordre.

Bien que l'extraction percutanée de sondes soit une technique sûre et efficace, des complications à risque vital peuvent survenir.

Les complications menaçant le pronostic vital incluent les plaies myocardiques, les tamponnades, les plaies vasculaires (notamment de la veine cave supérieure [VCS]), les hémithorax, pneumothorax et embolies pulmonaires. Dans le registre

LEXICON, qui concerne des centres à haut volume d'extraction, les complications majeures ont été retrouvées pour 1,4 % des 1 449 patients inclus, dont 0,28 % de mortalité. Les 4 décès de l'étude sont liés à des plaies vasculaires : 2 plaies de la veine cave supérieure, 1 plaie à la jonction VCS/oreillette droite ainsi qu'une plaie cardiaque [9].

Dans l'étude européenne ELECTRA publiée en 2017, le taux de succès est de 96,7 % pour 3 510 patients. Le taux de complications est significativement plus bas dans les centres à haut volume que dans les centres à bas volume (2,4 % versus 4,1 %) [10]. Les stratégies visant à réduire ces risques incluent l'identification des patients à haut risque per-procédure ainsi que l'amélioration des techniques interventionnelles ou opératoires en cas de complication.

Les techniques d'imagerie paraissent très décevantes pour connaître le degré d'adhérence aux structures vasculaires adjacentes et elles aident peu dans la stratégie interventionnelle. En fait, les risques doivent être anticipés par une préparation et un *drapping* parfait du patient en cas de chirurgie de répara-

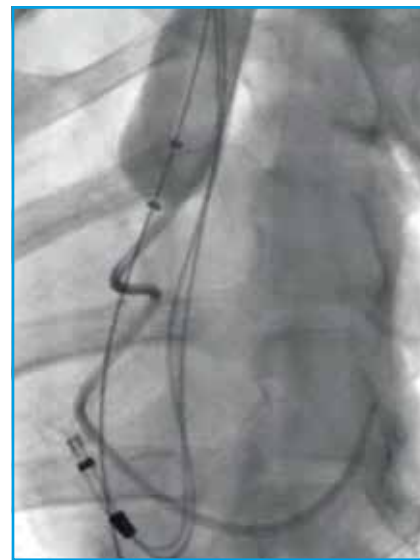


Fig. 8 : Bridge balloon mis en place chez l'animal dans un contexte de lésion de la veine cave supérieure, en attendant le chirurgien.

tion en urgence. Il est nécessaire qu'un chirurgien cardiaque expérimenté et connaissant les techniques d'extraction et les complications potentielles soit en *stand-by*. Il doit être associé à une équipe spécialisée incluant anesthésistes, infirmières et techniciens de salle.

Il est recommandé un minimum de 20 extractions par opérateur et par an pour maintenir les compétences en extraction [11]. Il est aussi fortement conseillé de réaliser les extractions en bloc opératoire de chirurgie cardiaque ou en salle hybride avec un *draping* de chirurgie cardiaque. Le chirurgien cardiaque doit être en salle ou à proximité pour pouvoir intervenir en moins de 10 mn en cas de complications.

Les plaies de la veine cave supérieure ont un pronostic très mauvais, même en cas de chirurgie cardiaque rapide : taux de mortalité de 36 % dans une série récente avec *stand-by* chirurgical immédiat [12]. Un ballon de secours compliant a été développé pour être gonflé en urgence en cas de plaie de la veine cave supérieure. Pour pouvoir monter rapidement ce ballon, un guide est désormais mis en place de façon systématique en position cave supérieure par voie fémorale afin de délivrer ce ballon le plus rapidement possible (fig. 8). Ce ballon permet au chirurgien d'opérer dans des conditions satisfaisantes pour réparer les plaies de la veine cave supérieure. Un registre récent montre qu'à chaque fois que le *bridge balloon* a été utilisé, les patients ont pu être sauvés [13].

■ Comment réimplanter ?

Dans le contexte d'une infection de matériel, l'ensemble du système incluant prothèse et sondes doit être retiré. Après extraction, on doit toujours reconsidérer l'indication d'implantation car, dans certains cas, cela n'est plus nécessaire. Si une réimplantation est nécessaire, des sites alternatifs existent et on propose généralement une implantation contralatérale. D'autres possibilités incluent l'implantation épicaudique ou l'implantation d'un stimulateur sans sonde. En cas d'indication de défibrillateur, un défibrillateur sous-cutané peut alors être implanté. La *life vest* peut être utilisée plusieurs semaines en attendant une réimplantation.

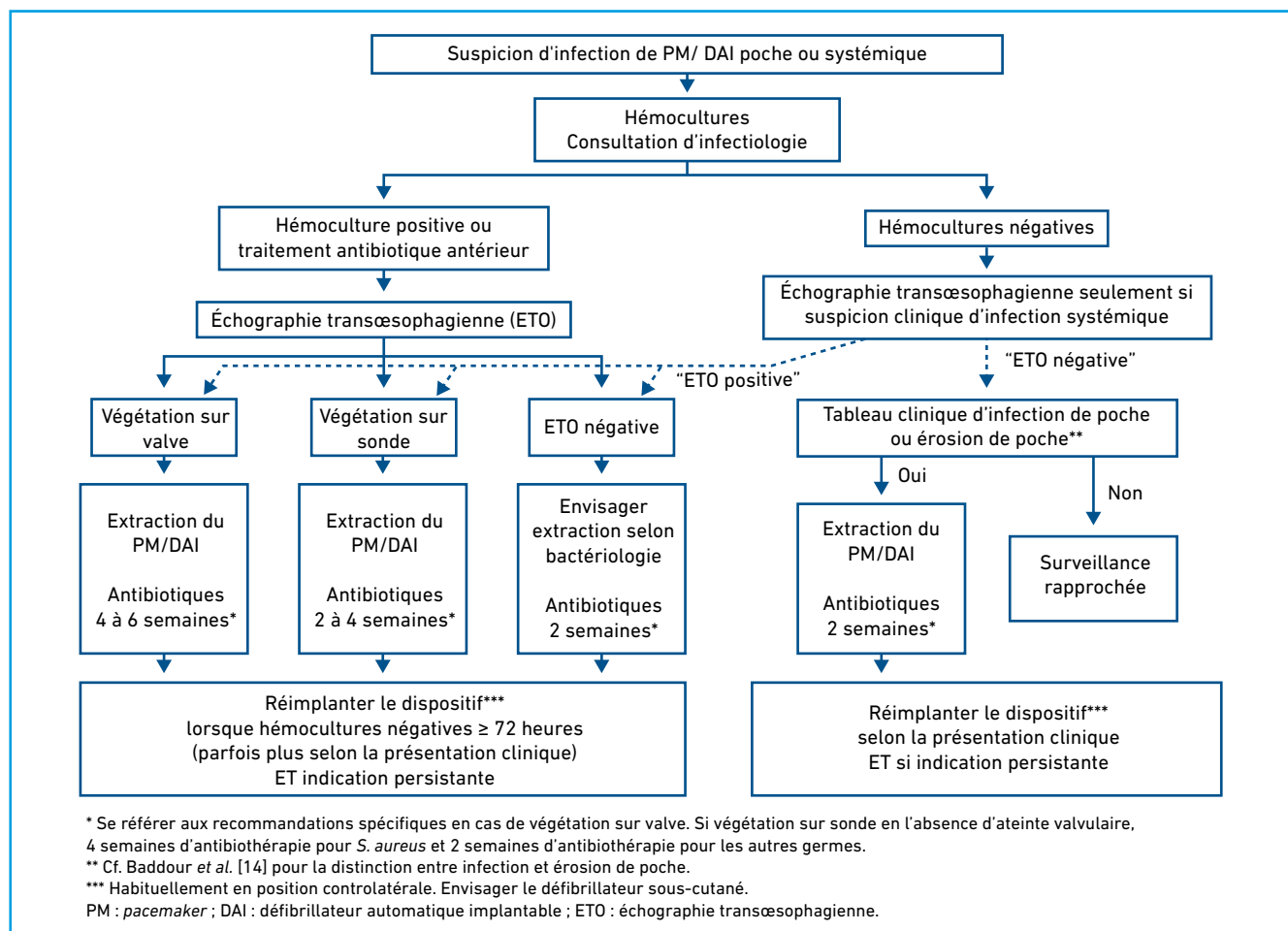


Fig. 9 : Conduite à tenir concernant la réimplantation en cas de suspicion d'infection de poche ou d'infection systémique.

Revue générale

POINTS FORTS

- Les indications d'extraction sont en croissance en raison de l'augmentation des infections de matériel notamment et du rappel de certaines sondes qui dysfonctionnent.
- Les techniques d'extraction incluent les mandrins bloquants introduits dans la lumière de la sonde pour la rigidifier et les gaines de contre-traction laser ou mécaniques.
- Les stratégies de réimplantation dépendent de l'existence d'hémocultures positives, de végétations sur les sondes ou les valves.
- De nouvelles stratégies de réimplantation incluent le défibrillateur sous-cutané et les stimulateurs sans sonde.

Concernant le moment choisi pour la réimplantation, cela va dépendre de l'existence d'hémocultures positives, de l'existence de végétations sur les valves ou sur les sondes (**fig. 9**) [14].

Le futur

Dans le futur, nous devons tendre vers des procédures les plus efficaces possible sur le plan du succès d'extraction avec une excellente sécurité. Dès l'implantation, on doit penser aux risques d'une extraction éventuelle : utilisation de sondes de défibrillation *simple coil*, éviter les sondes à fixation passive probablement plus difficiles à retirer, implantation de défibrillateur sous-cutané, implantation de stimulateurs sans sonde.

Sur le plan du risque infectieux, l'utilisation d'enveloppes revêtues d'antibiotiques de type TYRX Medtronic® semble permettre une réduction significative du taux d'infection. L'étude WRAP-IT randomisée est en cours [15]. Elle permettra de répondre à cette question de l'utilisation systématique d'une enveloppe couverte d'antibiotiques.

Conclusion

Les extractions de sondes endocavitaires sont en croissance en raison de l'augmen-

tation de la fréquence des infections, de patients plus graves implantés avec des stimulateurs et défibrillateurs plus complexes (biventriculaires, *upgrading*, changement de boîtier). Les améliorations technologiques et l'expérience des opérateurs dans des centres experts permettent d'améliorer la sécurité de ces gestes à risque. L'indication principale est de type infectieux et toutes nos stratégies doivent permettre de diminuer ces complications infectieuses. Les autres indications sont en croissance, notamment les sondes non fonctionnelles ou à risque de rupture.

BIBLIOGRAPHIE

1. GREENSPON AJ, PATEL JD, LAU E *et al.* 16-year trends in the infection burden for pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators in the United States 1993 to 2008. *J Am Coll Cardiol*, 2011;58:1001-1006.
2. HAUSER RG, KATSIYIANNIS WT, GORNICK CC *et al.* Deaths and cardiovascular injuries due to device-assisted implantable cardioverter-defibrillator and pacemaker lead extraction. *Europace*, 2010;12:395-401.
3. KUSUMOTO FM, LOVE CJ, SCHOENFELD MH *et al.* 2017 HRS expert consensus on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*, 2017;14:e503-e551.
4. VOIGT A, SHALABY A, SABA S. Rising rates of cardiac rhythm management device infections in the United States: 1996 through 2003. *J Am Coll Cardiol*, 2006;48:590-591.
5. DEHARO JC, BONGIORNI MG, ROZKOVEC A *et al.* Pathways for training and accreditation for transvenous lead extraction: a European Heart Rhythm Association position paper. *Europace*, 2012;14:124-134.
6. SOHAL M, WILLIAMS S, AKHTAR M *et al.* Laser lead extraction to facilitate cardiac implantable electronic device upgrade and revision in the presence of central venous obstruction. *Europace*, 2014;16:81-87.
7. RIJAL S, SHAH RU, SABA S. Extracting versus abandoning sterile pacemaker and defibrillator leads. *Am J Cardiol*, 2015;115:1107-1110.
8. BONGIORNI MG, SEGRETI L, DI CORI A *et al.* Safety and efficacy of internal transjugular approach for transvenous extraction of implantable cardioverter defibrillator leads. *Europace*, 2014;16:1356-1362.
9. WAZNI O, EPSTEIN LM, CARRILLO RG *et al.* Lead extraction in the contemporary setting: the LEXiCon study: an observational retrospective study of consecutive laser lead extractions. *J Am Coll Cardiol*, 2010;55:579-586.
10. BONGIORNI MG, KENNERGREN C, BUTTER C *et al.* The European Lead Extraction Controlled Study (ELECTRa): a EHRA registry of Transvenous Lead Extraction Outcomes. *Eur Heart J*, 2017;38:2995-3005.
11. DEHARO JC, BONGIORNI MG, ROSKOVEC A *et al.* Pathways for training and accreditation for transvenous lead extraction: a EHRA position paper. *Europace*, 2012;14:124-134.
12. BRUNNER MP, CRONIN EM, WAZNI O *et al.* Outcomes of patients requiring emergent surgical or endovascular intervention for catastrophic complications during transvenous lead extraction. *Heart Rhythm*, 2014;11:419-425.
13. AZARRAFIY R, TSANG DC, BOYLE TA *et al.* Compliant endovascular balloon reduces the lethality of superior vena cava tears during transvenous lead extractions. *Heart Rhythm*, 2017, 14:1400-1404.
14. BADDOUR LM, EPSTEIN AE, ERICKSON CC *et al.* Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management. A scientific statement from the AHA. *Circulation*, 2010;121: 458-477.
15. TARAKJI KG, MITTAL S, KENNERGREN C *et al.* Worldwide randomized antibiotic envelope infection prevention trial (WRAP-IT). *Am Heart J*, 2016;180:12-21.

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