

Recommandations de la Société française de cardiologie concernant l'électrophysiologie diagnostique et interventionnelle, la stimulation cardiaque permanente et la défibrillation automatique implantable

Les progrès importants effectués lors des récentes décennies dans la compréhension des arythmies, dans leur évaluation et leur thérapeutique se sont poursuivis au cours des dernières années avec l'électrophysiologie interventionnelle et la défibrillation cardiaque. Il est donc apparu souhaitable de réactualiser les recommandations publiées par la SFC en 1994 (Arch Mal Cœur 1994 ; 87 : 1213-24).

L'exploration électrophysiologique permet l'enregistrement des potentiels endocavitaires, l'étude des périodes réfractaires du tissu de conduction et une analyse des réponses à la stimulation. Elle représente ainsi un élément essentiel pour le diagnostic précis du trouble du rythme, la mise en évidence de son mécanisme et le choix éclairé d'une thérapeutique.

Les méthodes ablatives par courant de radiofréquence font désormais partie des moyens de traitement des tachycardies jonctionnelles, impliquant ou non une voie accessoire, des flutters auriculaires, des tachycardies ventriculaires et d'autres troubles du rythme. Ces méthodes sont en évaluation dans le traitement de la fibrillation auriculaire. La stimulation cardiaque, pour se rapprocher le plus possible des conditions physiologiques, dispose de matériels de potentialité mais aussi de complexité élevées.

Le défibrillateur implantable qui comporte des fonctions antitachycardiques, antibradycardiques et Holter, constitue enfin une arme remarquable contre les arythmies ventriculaires malignes et la mort subite.

La mise en œuvre de ces moyens diagnostiques et thérapeutiques nécessite une compétence particulière des médecins qui en ont la responsabilité.

Les recommandations émises ici ont pour objectif :

- de préciser les critères garantissant la qualité de la formation, liée à l'environnement hospitalier, au personnel médical et paramédical, à l'équipement technique et au niveau d'activité des centres formateurs ;
- d'indiquer les conditions dans lesquelles doit s'effectuer la pratique correcte de ces méthodes pour que leur but soit atteint en respectant la sécurité du patient.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE DIAGNOSTIQUE

L'exploration électrophysiologique inclut l'ensemble des techniques d'enregistrement intracavitaire de l'activité cardiaque dans les conditions basales ou sous stimulation électrique, pharmacologique ou autre. Elle est pratiquée dans un but diagnostique, d'évaluation pronostique ou thérapeutique [1-2].

(Tirés à part : Pr E. Aliot).

Société française de cardiologie, 15, rue Cels, 75014 Paris.

Formation du médecin électrophysiologiste

Cette formation est accessible aux médecins diplômés en cardiologie ou en cours de spécialisation. La connaissance de la discipline est en effet nécessaire pour permettre, au-delà de la réalisation de l'acte technique, d'en vérifier l'indication, d'en conduire le déroulement et d'en donner une interprétation précise [3-6].

Le médecin en formation devra occuper pendant 2 ans une fonction à plein temps dans un ou au maximum deux centres habilités à dispenser cet enseignement, et participer régulièrement aux formations théoriques et aux diverses activités du centre. Il devra en particulier avoir effectué, sous la responsabilité du chef de laboratoire, au moins 100 explorations électrophysiologiques dont 50 comme investigateur principal. Un répertoire rédigé personnellement et visé par le chef de laboratoire qui en certifiera l'exactitude, précisera l'identification des examens et le type d'exploration effectué, et permettra de contrôler que l'ensemble des modalités de l'exploration électrophysiologique a bien été réalisé. Un DIU (diplôme interuniversitaire) d'électrophysiologie clinique et interventionnelle institué en France précisera les conditions de formation du médecin électrophysiologiste.

Caractéristiques du centre formateur

La formation des électrophysiologistes sera assurée par les centres hospitalo-universitaires de cardiologie dont le laboratoire d'électrophysiologie répond aux normes de fonctionnement définies dans les recommandations, qui effectuent au moins 200 explorations électrophysiologiques par an et assurent un enseignement théorique régulier.

Des laboratoires d'électrophysiologie non universitaires, publics ou privés, peuvent être associés à un centre universitaire sur proposition du responsable de ce centre et accord du groupe de travail de rythmologie entériné par la SFC. Les exigences de la formation peuvent conduire deux centres universitaires à s'associer dans les mêmes conditions.

Caractéristiques d'un laboratoire d'électrophysiologie

Personnel médical et paramédical

Le laboratoire est dirigé par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation. Les explorations ne sont faites que par les médecins ayant reçu cette formation. Une infirmière, diplômée d'État au moins, doit être présente pendant la totalité de l'examen. Les infirmières diplômées d'État, affectées au laboratoire doivent avoir reçu une formation spécifique d'un mois au minimum à plein temps dans un centre formateur.

Locaux et équipements techniques

La salle d'examen doit répondre aux normes en vigueur pour assurer la sécurité du patient et du personnel médical et paramédical. La radioprotection doit répondre aux normes du SCPRI (Service central de protection contre les rayonnements ionisants). La salle doit être conçue pour recevoir le matériel suivant :

- équipement radiologique : il doit comprendre au minimum un amplificateur de brillance disposant d'un champ compris entre 18 et 23 cm et une table avec plateau mobile ;
- enregistreur : l'enregistreur multipistes comprend au moins 6 voies dont 3 sont réservées à l'enregistrement des dérivations de surface. Les 3 autres, destinées à l'enregistrement des électrogrammes endocavitaires uni- ou bipolaires, sont munies de filtre passe-haut et passe-bas adaptés. La vitesse de déroulement doit atteindre au moins 100 mm/s avec marqueur de temps. Il est souhaitable que l'appareil comporte une voie d'enregistrement de la pression intra-artérielle. Cet enregistreur doit être connecté à un écran de visualisation multitraces et peut être relié à un système de stockage des données ;
- stimulateur : parfaitement isolé il doit pouvoir délivrer des impulsions d'amplitude et de durée réglables :
 - en stimulation à cycle constant de 200 à 2 000 ms par pas de 1 ms ;
 - sous forme d'extrastimulus (1 à 3 au minimum) après un nombre programmable de complexes spontanés ou électro-entraînés, avec des intervalles de couplage ajustables par pas de 1 ms ;
 - sous forme de rafales de préférence supérieures à 300 coups/min ;

- sondes : il s'agit de sondes bi- ou multipolaires en nombre et qualité suffisants pour mener à bien l'exploration entreprise. L'usage unique est dorénavant obligatoire en application des textes réglementaires européens ;
- le matériel de réanimation doit permettre de faire face à toutes complications pouvant survenir en cours d'exploration :
 - défibrillateur dont le bon fonctionnement est vérifié avant chaque examen ;
 - stimulateur externe ;
 - fluides (oxygène, aspiration) ;
 - console de réanimation ;
 - matériel d'intubation et de ventilation.

Environnement hospitalier

Le laboratoire d'électrophysiologie doit être situé dans une structure hospitalière comprenant un service de cardiologie avec unité de soins intensifs cardiologiques, et la présence d'anesthésistes-réanimateurs doit être assurée.

Activités du laboratoire d'électrophysiologie

La qualité et la sécurité des explorations étant étroitement dépendantes de l'entraînement des équipes, le nombre annuel d'examen devrait être supérieur à 100 dans un laboratoire fonctionnant depuis plus de 2 ans.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

La technique se propose de repérer par cartographie endocavitaire, puis de détruire la zone de myocarde arythmogène, les voies accessoires ou le tissu de conduction pour guérir définitivement le patient de son arythmie ou pour améliorer la tolérance fonctionnelle des tachycardies récidivantes [7-21]. La destruction est opérée par le cathéter d'ablation au travers duquel une source d'énergie est appliquée sur le substrat arythmogène.

Formation du médecin compétent en électrophysiologie interventionnelle

La compétence en électrophysiologie diagnostique telle que définie plus haut est un prérequis. La formation complémentaire spécifique devra inclure :

- une formation au cathétérisme gauche : nécessaire pour certaines ablations, la pratique du cathétérisme transseptal et de la coronarographie n'est pas obligatoire. Un accord de collaboration avec un médecin compétent dans ces domaines peut y suppléer [22] ;
- une formation spécifique aux techniques ablatives : cette formation se fera à plein temps pendant 2 années consécutives. Elle comportera, d'une part la participation régulière à l'enseignement théorique du centre formateur et aux cours de perfectionnement organisés sous l'égide de la Société française de cardiologie et de la Société européenne de cardiologie, d'autre part une formation pratique identique, dans ses modalités, à celle de l'électrophysiologie diagnostique et comportant au moins 150 interventions dont 50 comme investigateur principal.

Caractéristiques d'un centre formateur

Les centres formateurs doivent répondre à toutes les caractéristiques définies pour l'électrophysiologie diagnostique et doivent effectuer au moins 100 procédures d'ablation par an.

Caractéristiques d'un centre d'électrophysiologie interventionnelle

Personnel médical

Le laboratoire doit être dirigé par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation en électrophysiologie interventionnelle. La présence d'un médecin électrophysiologiste est nécessaire pendant toute la durée de la procédure pour en assurer le bon déroulement et faire face aux éventuelles complications. Lorsque deux médecins participent à la procédure, l'un des deux peut être en formation [20-23].

Personnel paramédical

Les exigences concernant la présence et la formation de l'infirmière sont celles de l'électrophysiologie diagnostique.

Locaux et équipements techniques

Les normes de sécurité et d'équipement radiologique ne diffèrent pas de celles de l'électrophysiologie diagnostique sauf pour les points suivants : la baie d'électrophysiologie (de préférence enregistrement de pression artérielle) doit disposer de 12 voies d'enregistrement dont au moins 3 équipées pour les dérivations endocavitaires. Le système doit permettre une permutation rapide des dérivations endocavitaires sur les 12 dérivations périphériques pour les techniques de topostimulation, et être équipé de filtres spéciaux pour conserver un électrocardiogramme stable pendant les tirs de radiofréquence. La vitesse de déroulement du papier doit atteindre au moins 100 mm/s avec marqueur de temps. La connexion à un écran multitraces est nécessaire. Le lien avec un système de stockage des données n'est pas obligatoire.

Le générateur de radiofréquence doit comporter un système de surveillance continue de l'impédance de l'énergie délivrée et de la température. Une maintenance technique est indispensable.

Les cathéters spécifiques à usage unique doivent être en nombre et qualité suffisants pour mener à bien l'intervention.

Les caractéristiques concernant le stimulateur et le matériel de réanimation ne diffèrent pas de celles de l'électrophysiologie diagnostique.

Complémentarités de l'environnement hospitalier**Anesthésiste**

Le recours à l'anesthésie peut être nécessaire en cours de procédure interventionnelle. Il faut donc qu'un contact soit pris dans tous les cas avec le responsable de l'anesthésie pour s'assurer de la disponibilité d'un anesthésiste en cas de besoin.

Hémodynamicien

Dans le cas où l'opérateur ne possède pas cette compétence, un accord doit être passé avec le médecin compétent en coronarographie ou dans la pratique du cathétérisme transseptal.

Couverture chirurgicale

Les complications graves des méthodes ablatives peuvent imposer un geste chirurgical en urgence ; une couverture chirurgicale doit donc être organisée et faire l'objet d'un accord précis et écrit entre l'équipe d'électrophysiologie interventionnelle et l'équipe chirurgicale.

Soins intensifs

Une structure de soins intensifs cardiologiques, proche de la salle d'électrophysiologie interventionnelle est indispensable pour la surveillance des patients en cas de procédure complexe. Dans le cadre d'intervention simple, une surveillance par monitoring ECG (ou par télémétrie pendant 24 heures) est suffisante.

Activité d'un centre d'électrophysiologie interventionnelle

Après 2 années de formation du centre, la réalisation d'au moins 50 interventions par an (interruptions nodo-hissiennes exclues) est nécessaire pour maintenir l'expérience et la compétence des équipes.

IMPLANTATION ET SURVEILLANCE DES STIMULATEURS CARDIAQUES

La stimulation cardiaque occupe depuis longtemps une place importante dans la thérapeutique cardiologique. Les dernières années ont été marquées par de nombreux perfectionnements techniques des logiciels introduisant de nouvelles fonctions et faisant apparaître de nouveaux champs d'application [24-26]. La pratique de la stimulation cardiaque est

réservée aux médecins spécialistes qualifiés en cardiologie. Cependant d'autres praticiens, chirurgiens cardiothoraciques en particulier, peuvent réaliser l'implantation d'appareils en collaboration effective avec un cardiologue spécialiste en stimulation cardiaque [27, 28].

Formation du médecin spécialiste en stimulation cardiaque

La compétence en électrophysiologie diagnostique est un prérequis. Un diplôme inter-universitaire de stimulation cardiaque a été institué en France. Les textes précisent les conditions d'inscription à cette formation qui dure une année et comporte :

- un enseignement théorique : étude des troubles du rythme en rapport avec la stimulation, des techniques opératoires, de la technologie des stimulateurs et de leur utilisation clinique (indications, programmation, surveillance) ;
- un stage pratique dans un centre formateur permettant la participation aux réunions cliniques de discussion d'indications, aux consultations de suivi et de programmation, et à un minimum de 50 interventions (primo-implantations et réinterventions pour changements de boîtier et problèmes de sondes) dont la moitié comme opérateur principal ;
- la participation aux Journées de perfectionnement en stimulation cardiaque organisées annuellement par le Collège français de stimulation cardiaque fait partie de cette formation.

Caractéristiques d'un centre formateur

La formation en stimulation cardiaque sera assurée par les centres de cardiologie hospitalo-universitaires qualifiés pour la pratique de la stimulation. Des centres de stimulation cardiaque non universitaires, publics ou privés, pourront être habilités à assurer la formation pratique après avis du coordonnateur du DIU et accord de la Société française de cardiologie sur proposition de son groupe de travail « Stimulation cardiaque ». Les exigences de la formation peuvent conduire deux centres universitaires à s'associer dans les mêmes conditions.

Un centre formateur doit effectuer au minimum 150 implantations par an dont au moins 30 % avec sonde atriale, et doit assurer des séances régulières de discussion de dossier et d'enseignement théorique.

Caractéristiques d'un centre de stimulation cardiaque

Personnel médical et paramédical

Le centre est dirigé par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation. Les stimulateurs ne sont implantés que par des médecins ayant reçu cette formation. Une infirmière diplômée d'État, ayant reçu une formation spécifique doit obligatoirement être présente en cours d'intervention. La présence d'une infirmière est souhaitable lors des consultations de suivi.

Locaux et équipements techniques

La salle d'implantation doit être une salle d'opération ou une salle d'électrophysiologie disposant de toutes les caractéristiques d'asepsie et de sécurité d'un bloc opératoire. L'équipement radiologique et l'enregistreur sont les mêmes que pour l'électrophysiologie diagnostique. L'équipement comprend en outre :

- un système de mesure du seuil de stimulation peropératoire, en tension et en durée, avec durée d'impulsion réglable. Ces systèmes peuvent être utilisés pour la mesure automatique d'amplitude des signaux endocavitaires ;
- un système d'analyse des stimulateurs comportant un période-mètre sensible à la milliseconde et un fréquence-mètre d'une sensibilité minimale de 0,1 coup/mm, adaptés à l'analyse des appareils double chambre ;
- les différents programmeurs correspondant aux types d'appareils couramment implantés ou surveillés dans le centre ;
- les équipements nécessaires à la réalisation de techniques complémentaires, explorations cardiologiques, électrocardiographiques, ergométriques et échocardiographiques. Le matériel est le même pour l'électrocardiographie diagnostique.

Complémentarité dans l'établissement

Les dispositions concernant l'anesthésie et les soins intensifs sont celles de l'électrophysiologie interventionnelle.

Activité du centre

Le nombre annuel d'implantations ne devrait pas être inférieur à 50 pour un centre et à 20 pour un opérateur. Un centre de stimulation cardiaque doit être à même d'implanter tous les stimulateurs actuellement disponibles conformément aux indications établies pour chaque type d'appareil.

L'ensemble des activités associées à la mise en place des stimulateurs cardiaques doit pouvoir être assurée par le centre :

- exploration à but diagnostique, Holter, électrophysiologie endocavitaire, tests d'inclinaison, tests d'effort...
- programmation optimale des appareils en sachant utiliser les techniques complémentaires éventuellement nécessaires : Holter, tests d'effort, échocardiographie ;
- consultations spécialisées permettant le suivi des patients implantés.

Évaluation de l'activité du centre

Au décours de l'implantation, les patients doivent recevoir un carnet de surveillance où seront consignés l'identification du centre et du médecin implanteur, la date d'implantation, le matériel mis en place, les données cliniques éventuellement sous forme codée et le suivi de l'appareil concernant la programmation et les paramètres de surveillance. Cet objectif est actuellement réalisé par la carte européenne de porteurs de stimulateurs cardiaques.

Le centre de stimulation doit disposer d'un fichier patients permettant la conservation des données relatives à l'indication d'appareillage (avec les éléments cliniques et paracliniques qui ont permis de l'établir), au matériel implanté et à la programmation initiale.

La transmission au fichier national français de l'activité du centre est nécessaire en garantissant l'anonymat du patient. Contrôlé par le Collège français de stimulation cardiaque, ce fichier permet d'évaluer la situation de la stimulation en France et de la comparer à celle des autres pays.

La stimulovigilance dont l'organisation a pris naissance en France et s'est étendue à plusieurs pays européens est assurée par l'association STIMAREC. Elle constitue un facteur important de la sécurité des patients, en permettant le dépistage précoce des défaillances de matériel souvent isolées mais parfois en série et pouvant justifier le rappel par le fabricant de matériel en cause et la mise en jeu de procédures de garantie.

IMPLANTATION ET SURVEILLANCE DES DÉFIBRILLATEURS CARDIOVERTEURS IMPLANTABLES

Depuis 1980, date de la première implantation d'un défibrillateur automatique chez l'homme, l'évolution technologique a considérablement perfectionné ces appareils qui sont maintenant implantables par voie endocavitaire. À la défibrillation automatique sont associées des fonctions antibradycardiques, antitachycardiques, de cardioversion (choc de basse énergie) et d'enregistrement ECG-Holter. Ce stockage électrocardiographique de l'événement rythmique permet d'éclaircir le mécanisme de ces arythmies et de contrôler les thérapeutiques.

Cette technique, par sa complexité dans ses indications comme dans les procédures d'implantation et de suivi, nécessite une connaissance rythmologique et cardiologique approfondie et la maîtrise de l'ensemble des thérapeutiques que peut justifier chaque cas d'arythmie ventriculaire maligne. L'objectif de ces recommandations est de définir cette compétence et les conditions d'exercice des centres d'activité ou des centres formateurs. Cette démarche vient compléter celle d'autres groupes de travail issus de l'American College of Cardiology (ACC) et de l'American Heart Association (AHA), de l'European Society of Cardiology et de diverses autres sociétés (NASPE, Society of Pacing and Electrophysiology) : [24, 29-33].

Formation du médecin compétent dans l'usage des défibrillateurs cardioverters implantables

Le cardiologue qui souhaite suivre cette formation doit au préalable avoir acquis la compétence en électrophysiologie diagnostique et en stimulation cardiaque. Pour cette formation spécifique aux défibrillateurs, il doit occuper pendant un an une fonction à plein temps dans un ou deux centres habilités à dispenser cet enseignement. Participant activement aux réunions et aux séances d'enseignement théorique, il doit assurer, sous la responsabilité du médecin chef de centre, l'implantation d'au moins 20 défibrillateurs cardioverters implantables et la surveillance d'au moins 30 patients appareillés. Un carnet de stage visé par le responsable de centre mentionnera l'ensemble de l'activité théorique et pratique effectuée.

Caractéristiques d'un centre formateur

La formation aux techniques de défibrillateur cardiovertier implantable sera assurée par les centres hospitalo-universitaires qualifiés pour la pratique de défibrillateur. Des centres non universitaires publics ou privés pourront être habilités à assurer la formation pratique après avis des coordonnateurs du DIU de stimulation et d'électrophysiologie et accord de la SFC sur proposition de ses groupes de travail « Rythmologie » et « Stimulation cardiaque ». Les exigences de la formation peuvent conduire 2 centres universitaires à s'associer dans les mêmes conditions. Un centre formateur doit effectuer au moins 20 implantations par an, doit assurer des séances régulières de discussions cliniques, d'enseignement théorique, et participer à l'enseignement organisé au niveau de la région.

Caractéristiques d'un centre d'implantation et de surveillance des défibrillateurs cardioverters implantables

Personnel médical

L'équipe est dirigée par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation, et comporte plusieurs médecins compétents dans la discipline capables d'en discuter ensemble les indications.

Les progrès technologiques permettent l'implantation pectorale de la plupart des boîtiers. L'implantation ou le remplacement de boîtier par voie abdominale peut nécessiter une collaboration médico-chirurgicale. Les conditions de cette collaboration doivent être précisées par accord entre les 2 équipes.

Personnel paramédical

Outre le personnel habituel du bloc opératoire, une infirmière diplômée d'État, ayant reçu au préalable une formation spécifique, doit être présente en salle d'opération. Sa présence est également souhaitable pour la surveillance en consultation des appareils implantés.

Locaux et équipements

L'implantation de défibrillateurs cardioverters se fait dans un bloc opératoire ou dans une salle d'électrophysiologie, à condition que celle-ci offre toutes les garanties d'asepsie, d'équipements et de sécurité exigées pour un bloc opératoire. L'équipement radiologique, l'appareillage d'enregistrement électrocardiographique et de mesure de signaux est le même que pour l'implantation de stimulateurs. Le matériel spécifique pour l'implantation de défibrillateur comporte :

- un générateur de courant 50 Hz permettant l'induction des fibrillations ventriculaires ;
- un défibrillateur automatique externe ;
- le programmeur adapté à l'appareil à implanter.

Le matériel de réanimation est le même que pour l'électrophysiologie diagnostique.

Complémentarités de l'environnement hospitalier

Le centre d'implantation doit être situé au sein d'une structure cardiologique comportant un laboratoire d'électrophysiologie clinique et interventionnelle, un centre de stimulation cardiaque et un laboratoire d'hémodynamique et de cardiologie interventionnelle.

Les conditions concernant l'anesthésie et la couverture chirurgicale sont celles de l'électrophysiologie interventionnelle.

Activité du centre

Le nombre minimal d'implantations par an et par centre est actuellement de 10.

L'évaluation de l'activité du centre est similaire à celle des centres de stimulation, en particulier pour la transmission des données au fichier national français placé sous l'égide de la SFC et de son groupe de travail « Rythmologie », et la connexion au système de défibrillo-vigilance.

Experts des groupes de travail rythmologie et stimulation cardiaque

E. Aliot (Nancy), J. Clémenty (Bordeaux), J.-C. Daubert (Rennes), J.-F. Godin (Nantes), C. Guérot (Paris), D. Lacroix (Lille), J.-Y. Le Heuzey (Paris), A. Leenhardt (Paris), J.-F. Leclercq (Paris), S. Lévy (Marseille), Ph. Mabo (Rennes), N. Saoudi (Rouen), J. Victor (Anger).

Représentant du groupe de réflexion et d'éthique

G. Nicolas (Nantes).

Groupe de lecture

P. Attuel (St-Cloud), P. Djiane (Marseille), J. Elaerts (Reims), G. Faugère (Marseille), R. Frank (Ivry/Seine), J.-F. Leclercq (Paris).

Références

1. Scheinman MM, Morady F. Invasive cardiac electrophysiologic testing : the current state of the art. *Circulation* 1983 ; 67 : 1169-73.
2. Akhtar M, Shenasa M, Denker S, Gilbert CJ, Rizwi N. Role of cardiac electrophysiologic studies in patients with unexplained recurrent syncope. *PACE* 1983 ; 6 : 192-201.
3. Gettes LS, Zipes DP, Gillette PC et al. Personnel and equipment required for electrophysiologic testing. Report of the committee on electrocardiography and cardiac electrophysiology. Council on clinical cardiology. Am Heart Assoc. *Circulation* 1984 ; 69 : A1219-A1221.
4. Horowitz L, Kay HR, Kuted SP et al. Risk and complications of clinical cardiac electrophysiologic studies : a prospective analysis of 1 000 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol* 1987 ; 9 : 1261-8.
5. Task force members. Guidelines for clinical intra cardiac electrophysiologic studies. *Circulation* 1989 ; 80 : 1925-39.
6. Flowers NC, Abildskow JA, Armstrong WF et al. Recommended guidelines for training in adult clinical electrophysiology (ACC policy statement). *J Am Coll Cardiol* 1991 ; 18 : 637-40.
7. Gallagher J, Svenson RH, Kasel JH et al. Catheter technique for closed chest ablation of the atrioventricular conduction system. *N.Engl J Med* 1982 ; 306 : 194-200.
8. Scheinman MM, Morady F, Hess DS et al. Catheter induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. *JAMA* 1982 ; 248 : 851-7.
9. Scheinman MM, Laks MM, Di Marco J, Plumb V. Current role of catheter ablative procedures in patients with cardiac arrhythmias. *Circulation* 1991 ; 83 : 2146-53.
10. Hindricks G, on behalf of the MERFS investigators. The multicentre european radiofrequency survey (MERFS) : complications of radiofrequency ablation of arrhythmias. *Eur Heart J* 1993 ; 14 : 1644-53.
11. Fontaine G, Tonet JC, Frank R et al. Traitement des tachycardies ventriculaires rebelles par fulguration endo-cavitaire associée aux antiarythmiques. *Arch Mal Cœur* 1986 ; 79 : 1152-9.
12. Warin JF. Catheter ablation of accessory pathways : technique and results in 248 patients. *PACE* 1990 ; 13 : 1609-14.
13. Jackman WM, Xunzhang W, Friday KJ et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N. Engl J Med* 1991 ; 324 : 1605-11.
14. Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH et al. Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med* 1992 ; 327 : 313-8.
15. Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B et al. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. *Circulation* 1992 ; 85 : 2162-75.
16. Lesh MD. Interventional electrophysiology. State-of-the-art 1993. *Am Heart J* 1993 ; 126 : 686-98.
17. Saoudi N, Poty H, Nair M et al. Radiofrequency catheter ablation for the common type of atrial flutter. In : Saoudi N, Schoels, El Sheriff (ed). New York : Futura Publishing, 1998 : 269-92.
18. de Buittler JD, Sousa J, Bolling SF et al. Reduction medical care cost associated with radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. *Am J Cardiol* 1991 ; 68 : 1656-61.
19. Calkins H., Niklason L, Sousa J, El Atassi R, Langberg J, Morady F. Radiation exposure during radiofrequency ablation of accessory atrioventricular connections. *Circulation* 1991 ; 84 : 2376-82.

Références (suite)

20. Scheinman MM. Catheter. Ablation for cardiac arrhythmias, personnel, and facilities. *PACE* 1992 ; 15 : 715-21.
21. Recommandations de la Société française de cardiologie concernant la formation des médecins coronarographistes et angioplasticiens, l'organisation et l'équipement des centres de coronarographie et d'angioplastie coronaire. *Arch Mal Cœur* 1996 ; 89 : 89-6.
22. Lindsay BD, Eichling JO, Ambos HD, Cain ME. Radiation exposure to patients and medical personnel during radiofrequency catheter ablation for supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1992 ; 70(2) : 218-23.
23. Daubert JC, Blanc JJ, Godin JF, Tor resani J. Indications de la stimulation cardiaque en 1986. Recommandations du groupe de stimulation cardiaque de la société française de cardiologie. *Arch Mal Cœur* 1986 ; 79 : 1221-30.
24. Gregoratos G, Cheitlin MD, Conill A et al. ACC/AHA guidelines for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices : executive summary. *Circulation* 1998 ; 97 : 1325-35.
25. Recommendations for pacemaker prescription for symptomatic bradycardia. Report of a working party of the British Pacing and Electrophysiology group. *Br Heart J* 1991 ; 66 : 185-91.
26. Parsonnet V, Furman S, Smyth NP, Bilitch M, Pacemaker study group. Optimal resources for implantable cardiac pacemakers. *Circulation* 1983 ; 68 : A227-A244.
27. NASPE CAAP Ad Hoc Committee on Educational Guidelines. Educational Guidelines for the Clinically Associated Professional in Cardiac Pacing and Electrophysiology. *PACE* 1990 ; 13 : 1448-55.
28. Hayes DL, Naccarelli GV, Furman S, Parsonnet V and the NASPE pacemaker training policy conference group. Training requirements for permanent pacemaker selection, implantation and follow-up. *PACE* 1994 ; 17 : 6-12.
29. Lehmann MH, Saksena S. NASPE Policy Statement. Implantable cardioverter defibrillators in cardiovascular practice : report of the Policy Conference of the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *PACE* 1991 ; 14 : 969-79.
30. Task Force of the Working Group on Cardiac Arrhythmias and Cardiac Pacing of European Society of Cardiology. Guidelines for the use of implantable cardioverter defibrillators. *Eur Heart J* 1992 ; 13 : 1304-10.
31. Crijns HJ, Hauer RNW, Kingma JH, Smeets JLRM. Cardiologcal guidelines : cardioverter defibrillator implantation. *Neth J Cardiol* 1991 ; 4 : 234-5.
32. Steinbeck G, Meninertz T, Andresen D et al. Empfehlungen zur Implantation von defibrillatoren, herausgegeben von der arbeitsgruppe "Herzrythmussotörungen" der Deutschen Gesellschaft für herz-unde Kreislaufforschung. *Z Kardiol* 1991 ; 80 : 475-8.
33. Raviele A, Belloci F, Capucci A et al. Linee-Guida per l'uso dei defibrillatori implantabili. "Task Force" congiunta del gruppo italiano de aritmologie e dell' associazione italiana di cardiolstimolazione. *Cardio-stimolazione* 1992 ; 10 : 196-216.