

A propos des recommandations de la Société Française de Cardiologie concernant les conditions de compétence, d'activité et d'environnement requises pour la pratique de l'électrophysiologie diagnostique et interventionnelle.

La rythmologie interventionnelle connaît un développement spectaculaire. Elle attire de plus en plus de cardiologues en formation. Elle suscite l'intérêt croissant des gestionnaires d'établissements de santé, stimulé par une récente revalorisation de la nomenclature (JORF 19 Septembre 2009). Mais elle retient aussi l'attention des pouvoirs publics avec la publication (JO RF 14 Avril 2009) d'un décret qui encadre les « activités interventionnelles sous imagerie médicale, par voie endovasculaire, en cardiologie » et instaure une autorisation administrative pour les établissements de santé. Trois types d'activités sont concernés, dont les activités électrophysiologiques. Ce texte a une logique première de planification, mais il pourrait avoir d'autres ambitions au vu des circulaires d'application qui introduisent, certes timidement, la notion de compétence médicale pour la réalisation d'actes très spécifiques. La circulaire DHOS/04/2009/279 du 12 août 2009 précise que « les actes électrophysiologiques de rythmologie interventionnelle, de stimulation multisites et de défibrillation sont réalisés par des médecins cardiologues spécialisés en rythmologie et en stimulation cardiaque ». Elle précise par ailleurs que « dans un domaine très spécialisé et aux ressources médicales rares, il convient de ne pas disperser les moyens humains et matériels ». Cela vaut en particulier pour les activités de rythmologie interventionnelle qui sont en règle programmées, de haute technicité et non sans risques. La qualité et la sécurité des pratiques doivent primer sur des préoccupations de proximité de soins. Il convient de rappeler que la loi (Loi n°2007-1786 du 19 Décembre 2007) a prévu sous l'autorité du directeur de l'ARH/ARS, diverses mesures pour « adapter le système hospitalier aux besoins de soins de la population et préserver leur qualité dans l'intérêt des patients au meilleur coût ».

Dans ce contexte technique, scientifique et réglementaire très évolutif, il était important que la Société Française de Cardiologie via son groupe de travail « Rythmologie et stimulation cardiaque » actualise ses recommandations sur les conditions de compétence, d'activité et d'environnement requises pour la pratique de l'électrophysiologie diagnostique et interventionnelle. La précédente révision datait de 10 ans. Ce texte écrit et revu par des professionnels reconnus, représentants de toutes les composantes de la discipline, constitue un document de référence solide et consensuel. Il attire l'attention sur des niveaux d'actes gradués, impliquant des compétences et un environnement technique adaptés. Certains actes simples, aisément reproductibles et à faible risque de complications doivent pouvoir être

réalisés dans certains centres primaires à condition qu'ils aient un volume d'activité suffisant. La réalisation de techniques plus complexes et à risque, doit se faire dans des centres expert à gros volume, dotés des moyens structurels, humains et techniques adéquats tels que définis dans ce document.

Au total, ces recommandations répondent parfaitement à leur objectif qui n'était pas de défendre des intérêts catégoriels, mais de promouvoir la couverture des vrais besoins de soins de la population, basés sur les indications cliniques validées, dans des conditions optimales de qualité et de sécurité.

J-Claude Daubert, Président honoraire de la Société Française de Cardiologie

Recommandations de la Société Française de Cardiologie concernant les conditions de compétence, d'activité et d'environnement requises pour la pratique de l'électrophysiologie diagnostique et interventionnelle.

Olivier Piot, Frédéric Anselme, Serge Bovéda, Michel Chauvin, Jean Claude Daubert, Pascal Defaye, Jean Claude Deharo, Daniel Gras, Jean Sylvain Hermida, Salem Kacet, Didier Klug, Antoine Leenhardt, Jean-Yves le Heuzey, Philippe Mabo, André Pisapia, Nicolas Sadoul, Michèle Salvador, Serge Cazeau

Groupe de rythmologie et stimulation cardiaque

Les progrès importants des récentes décennies dans la compréhension des arythmies, dans leur évaluation et leur thérapeutique se sont poursuivis au cours des dernières années et l'ablation endocavitaire est indiquée en première ou deuxième intention dans les recommandations de traitement de tous les types de tachycardies, qu'elles soient jonctionnelles, impliquant ou non une voie accessoire, atriales notamment la fibrillation atriale, ou ventriculaires. Il est donc apparu souhaitable de réactualiser les recommandations publiées par la SFC en 1994 (1) puis en 1999 (2) concernant l'électrophysiologie interventionnelle.

L'exploration électrophysiologique permet l'enregistrement des potentiels endocavitaires, l'étude des périodes réfractaires des tissus cardiaques et une analyse des réponses à la stimulation électrique. Elle représente ainsi un élément essentiel pour le diagnostic précis des troubles du rythme, la mise en évidence de leurs mécanismes et le choix éclairé d'une thérapeutique. Les méthodes ablatives par cathéters font partie des moyens de traitement.

L'électrophysiologie interventionnelle recouvre les techniques consistant à repérer par enregistrement endocavitaire, puis à 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 ou permanentes. La complexité de ces interventions dépend du type d'arythmie, bien que dans tous les cas des situations difficiles peuvent se rencontrer du fait d'une structure ou d'une localisation anatomique particulière, nécessitant alors des techniques différentes ou entraînant des risques particuliers.

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

Les recommandations émises ici ont pour objectifs :

- de préciser les critères garantissant la qualité de la formation et de soins, liée au niveau d'activité, à l'environnement hospitalier, au personnel médical et paramédical, à l'équipement technique, ainsi que la définition 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.

Ces recommandations sont des conseils de bonne pratique et n'ont pas vocation d'opposabilité.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE DIAGNOSTIQUE

L'exploration électrophysiologique inclut l'ensemble des techniques d'enregistrement intra cavitaire de l'activité cardiaque dans les conditions basales ou sous stimulation électrique, pharmacologique ou autre. Elle est pratiquée dans un but diagnostique, pour une évaluation pronostique ou avant une thérapeutique (3, 4, 5).

Formation du médecin en électrophysiologie

Les explorations électrophysiologiques doivent être effectuées par des 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 bon déroulement et d'en donner une interprétation précise (6, 7, 8). Pour les médecins ayant complété leur formation en électrophysiologie avant 2005, une formation certifiable de deux années en électrophysiologie diagnostique dans un centre formateur est recommandée. Pour les médecins ayant complété leur formation à partir de 2005 ou la complétant depuis, la validation des enseignements théoriques du Diplôme Inter Universitaire (DIU) de Rythmologie – Stimulation Cardiaque et de l'enseignement pratique de l'électrophysiologie diagnostique du DIU est indispensable (9). Sous la supervision du formateur, ils devront, en particulier, avoir effectué au moins 100 explorations électrophysiologiques, dont 50 comme opérateur principal.

Caractéristiques d'un centre d'électrophysiologie diagnostique

Qualifications du personnel médical et para médical

Le centre est dirigé par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation. Les explorations ne sont faites que sous la responsabilité d'un médecin ayant satisfait aux critères de formation. La

présence d'un infirmier diplômé (IDE) au minimum est requise pendant la totalité de l'examen. Ce personnel doit avoir reçu une formation spécifique à temps plein d'un mois au minimum 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, en particulier en ce qui concerne les installations radiologiques et l'asepsie. La salle doit être conçue pour recevoir le matériel suivant :

- équipement radiologique : il doit comprendre au minimum un amplificateur de brillance avec un arceau orientable 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. Il est connecté à un écran de visualisation multitraces, à une imprimante, et de préférence relié à un système de stockage des données. Il s'agit actuellement de baies informatisées.
- stimulateur qui doit pouvoir délivrer des impulsions programmables d'amplitude et de durée réglables :
 - en stimulation à cycle constant de 100 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 allant au delà de 300 coups/min ;
- sondes : il s'agit de sondes bi- ou multipolaires, à usage unique, en nombre et qualité suffisants pour mener à bien l'exploration entreprise.
- matériel de réanimation qui 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 un établissement hospitalier comprenant une unité d'hospitalisation complète de cardiologie avecUSIC ou à défaut une unité de surveillance continue. La disponibilité d'anesthésistes-réanimateurs doit être assurée dans l'établissement.

Activités du laboratoire d'électrophysiologie diagnostique

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

ÉLECTROPHYSIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

L'électrophysiologie interventionnelle consiste à repérer par cartographie endocavitaire sur la base des résultats d'une exploration électrophysiologique préalable, puis à détruire (le terme « ablation » est adopté internationalement) la zone de myocarde arythmogène, les voies accessoires ou le tissu de conduction en vue de guérir le patient de son arythmie ou d'améliorer la tolérance fonctionnelle des tachycardies récidivantes ou permanentes. La destruction est opérée par le cathéter d'ablation au travers duquel une source d'énergie est appliquée sur le substrat arythmogène (10-21). Les temps diagnostique et thérapeutique sont en règle effectués au cours d'une même procédure. La complexité de ces interventions dépend du type d'arythmie, bien que dans tous les cas des situations difficiles peuvent se rencontrer du fait d'une structure ou d'une localisation anatomique particulière, nécessitant alors des techniques différentes ou entraînant des risques particuliers.

Formation du médecin en électrophysiologie interventionnelle

Les médecins habilités à cette formation doivent avoir le diplôme d'études spécialisées de cardiologie. La formation en électrophysiologie diagnostique telle que définie au précédent chapitre est un pré-requis. La formation spécifique à l'électrophysiologie interventionnelle devra comprendre une formation pratique à temps plein d'au moins un an dans un centre formateur en électrophysiologie interventionnelle effectuée ou non dans le cadre du DIU de Rythmologie – Stimulation Cardiaque. Pour les médecins ayant complété leur formation avant 2005, une formation de deux ans équivalent temps plein en électrophysiologie diagnostique et interventionnelle dans un centre formateur est recommandée. Pour les médecins ayant complété leur formation à partir de 2005 ou la complétant depuis, la validation des enseignements théoriques du DIU de Rythmologie – Stimulation Cardiaque et enseignement pratique de l'électrophysiologie interventionnelle du DIU est indispensable, associée à l'année de formation à temps plein en électrophysiologie interventionnelle dans un centre formateur. Sous la supervision du formateur, le médecin doit pouvoir justifier de la réalisation comme opérateur principal du nombre minimal d'ablations requis pour la validation pratique du DIU (actuellement 50 procédures hors ablation de la jonction atrio-ventriculaire), incluant ablation de la voie nodale lente, de voies accessoires, de flutter atrial, de tachycardies atriales et ventriculaires.

La pratique de l'ablation par cathéter requiert la capacité à manipuler les cathéters dans les localisations cardiaques en rapport avec les substrats arythmogènes décelés, ce qui implique une bonne connaissance de l'anatomie cardiaque (22) et une courbe d'apprentissage à intégrer (23-25). La pratique de l'ablation de substrats dans les cavités cardiaques gauches nécessite une formation à l'approche rétrograde aortique et au cathétérisme transeptal.

L'ablation de la fibrillation atriale est à plus haut risque de complications que les autres procédures d'ablation avec une relation nette entre le taux de complications et l'expérience du praticien et du centre (26-28). Une formation spécifique est donc recommandée, non seulement technique mais aussi en terme de connaissance des risques particuliers de la procédure et de leur prise en charge en urgence. En plus du nombre de procédures d'ablation recommandé plus haut, le praticien en formation doit donc réaliser au moins 50 procédures d'ablation de fibrillation atriale sous supervision dans un centre formateur.

Le développement en routine de l'ablation endocavitaire, ses indications pour des substrats de plus en plus complexes, motivent un développement important des nouvelles technologies. Afin d'utiliser en toute sécurité pour le patient les technologies récemment développées et à venir, une expérience suffisante doit être acquise par le praticien concernant les indications, les contre-indications et les risques particuliers à leur mise en œuvre. Cette expérience sera acquise par une formation sur site expert, des cours de formation et/ou participation à des sessions dédiées lors de réunions scientifiques. Même si les évolutions techniques récentes et d'autres en cours d'évaluation peuvent faire espérer une facilitation des procédures, le praticien doit acquérir puis entretenir ses compétences sur les principes de base d'électrophysiologie qui restent indispensables pour réaliser tout type d'ablation indépendamment de technologie sophistiquée.

Afin de maintenir sa compétence, il est recommandé que le praticien réalise personnellement un nombre minimum de 30 procédures d'ablation par an et poursuive sa formation médicale continue notamment par une participation régulière à des réunions ou congrès orientés sur l'électrophysiologie interventionnelle cardiaque.

Caractéristiques d'un centre d'électrophysiologie interventionnelle

Niveaux d'activité du centre

Plusieurs études ont démontré un lien entre le nombre de procédures d'ablation réalisées dans un centre et le taux de complications (29,30). L'ablation endocavitaire est une activité en très grande majorité programmée, exceptionnellement urgente, de haute technicité et nécessitant un environnement hospitalier adapté. L'offre de soins doit être adaptée à la population tout en garantissant un haut niveau de compétence technique qui doit se traduire en termes de taux de

résultats, de taux de complications et d'efficacité. Afin de concilier offre et qualité, les centres d'électrophysiologie interventionnelle doivent avoir un niveau minimal d'activité.

Un niveau minimal de 50 procédures d'ablation par an (nombre de procédures d'ablation endocavitaire autres que l'ablation de la jonction atrio-ventriculaire) est recommandé pour réaliser cette activité. Pour un volume de 50 à 100 procédures d'ablation par an (niveau 1), le centre est habilité pour les ablations à faible risque de complications graves (ablation du flutter atrial droit - indication la plus fréquente- et ablation de la jonction atrio-ventriculaire). Pour un volume de plus de 100 procédures d'ablation par an (niveau 2), le centre peut être habilité pour les ablations à risque plus élevé de complications graves (voie nodale lente, voies accessoires, tachycardies atriales et ventriculaires).

Pour l'ablation de la fibrillation atriale, un volume de plus de 50 ablations de FA par an (seuil atteint sur 2 ans) dans un centre de niveau 2 est nécessaire.

Le niveau du centre est susceptible d'évoluer sur les bases de l'activité des années n-1 et n-2.

Personnel médical

Le laboratoire doit être dirigé par un cardiologue ayant satisfait aux critères de formation en électrophysiologie interventionnelle définis au chapitre précédent. Toute la procédure doit être assurée par un médecin électrophysiologiste, si possible accompagné d'un deuxième praticien pour en assurer le bon déroulement et faire face aux éventuelles complications pour les procédures les plus complexes. Pour les centres de niveau 1, un seul cardiologue ayant satisfait aux critères de formation en électrophysiologie interventionnelle est nécessaire. Pour les centres de niveau 2, le laboratoire doit intégrer au moins deux cardiologues ayant satisfait aux critères de formation en électrophysiologie interventionnelle du fait de la complexité des arythmies, du risque de complications, et de la longueur des procédures. Lorsque deux médecins participent à la procédure, l'un des deux peut être en formation.

Personnel paramédical

Les exigences concernant la présence et la formation du personnel infirmier sont celles de l'électrophysiologie diagnostique sachant que le décret n° 2009-410 paru au Journal officiel de la République française le 14 avril 2009 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités interventionnelles sous imagerie médicale, par voie endovasculaire, en cardiologie (31) requiert la présence pour chaque procédure d'au moins deux auxiliaires médicaux formés à la réalisation de ces actes dont au moins un infirmier (*Art. D. 6124-181*)

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 doit disposer d'au moins 12 voies d'enregistrement dont au moins 3 équipées pour les dérivations endocavitaires, et permettre l'enregistrement de la pression artérielle. 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. Ce sont actuellement des baies numérisées avec un système de stockage des données.

- les générateurs d'énergie doivent être homologués et utilisés en respectant les recommandations des constructeurs. Les générateurs de radiofréquence doivent comporter un système de surveillance continue de l'impédance, de l'énergie délivrée et de la température.

- 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.

- un registre des procédures d'ablation facilement consultable doit être tenu à jour.

Complémentarités de l'environnement hospitalier

Anesthésie

Le recours à l'anesthésie peut être nécessaire en cours de procédure interventionnelle du fait de la douleur, de l'inconfort ou de la durée de la procédure. Dans ces cas, la disponibilité d'un anesthésiste-réanimateur est indispensable.

Couverture chirurgicale

Les complications graves des méthodes ablatives peuvent imposer un geste chirurgical thoracique ou vasculaire en urgence. Une couverture chirurgicale doit donc être organisée et faire l'objet d'un accord détaillé et écrit entre l'équipe d'électrophysiologie interventionnelle et une équipe chirurgicale compétente. En particulier le risque de tamponnade pendant ces interventions implique la possibilité de réaliser un geste de drainage péricardique à tout moment, soit par un médecin qui possède la technique, soit par un chirurgien présent dans l'établissement. Dans le cadre particulier

de l'ablation de la fibrillation atriale, il est nécessaire de pouvoir disposer d'une couverture chirurgicale immédiate pour assurer la prise en charge des complications vitales.

Soins intensifs

Une structure de soins intensifs cardiologiques, à proximité de la salle d'électrophysiologie interventionnelle est indispensable pour la surveillance des patients en cas de procédure complexe ou de complications.

Caractéristiques d'un centre formateur en électrophysiologie interventionnelle cardiaque.

Les centres formateurs en électrophysiologie interventionnelle doivent, en plus des caractéristiques définies pour les centres de niveau 2, effectuer au moins 150 ablations par an, pratiquer la stimulation, la défibrillation et la resynchronisation cardiaque et assurer des séances régulières de discussion de dossiers et d'enseignement théorique.

Références

- 1 – Daubert JC, Levy S, Medvedowsky JL, et al. Recommandations sur les bonnes pratiques dans les techniques intracavitaires de diagnostic et de traitement des arythmies cardiaques : électrophysiologie diagnostique; électrophysiologie interventionnelle; stimulation cardiaque permanente; défibrillateurs automatiques implantables. Arch Mal Coeur 1994 ; 87 : 1213-24.
- 2 – Aliot E, Clementy J, Daubert JC, et al. Recommandations de la Société française de cardiologie concernant l'électrophysiologie diagnostique et interventionnelle, la stimulation cardiaque permanente et la défibrillation automatique implantable. Arch Mal Cœur 1999 ; 92 :243-251.
- 3 – Scheinman MM, Morady F. Invasive cardiac electrophysiologic testing: the current state of the art. Circulation 1983;67:1169-73.
- 4 – Saoudi N, Anselme F, Voglimacci M, Cribier A. Indications des explorations électrophysiologiques dans les tachycardies. Arch Mal Cœur 1999 ;92 :S23-8.
- 5 – Thomas KE, Josphson ME. The role of electrophysiological study in risk stratification of sudden cardiac death. Progr Cardiovasc Dis 2008;51:97-105.
- 6 – Naccarelli GV, Conti JB, DiMarco JP, Tracy CM. Task Force 6: Training in specialized electrophysiology, cardiac pacing, and arrhythmia management. J Am Coll Cardiol 2008;51:374-80.
- 7 – Tracy CM, Akthar M, DiMarco JP, Packer DL, Wet HH. American College of Cardiology / American Heart Association 2006 update of the clinical competence statement on invasive

- electrophysiological studies, catheter ablation, and cardioversion: a report of the ACC/AHA/ACP Task Force on clinical competence and training. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1503-17.
- 8 – Vetter VL, Silka MJ, Van Hare GF, Walsh EP. Task Force 4: recommendations of training guidelines in pediatric cardiac electrophysiology. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:1391-5.
- 9 – Règlement du Diplôme Inter-Universitaire de Rythmologie et de Stimulation Cardiaque.
<http://www.sfcardio.fr/groupees/groupees/rythmologie-stimulation-cardiaque/diu>
- 10 – Lavergne T, Guize L, Le Heuzey JY, et al. Closed-chest atrioventricular junction ablation by high-frequency energy transcatheter desiccation. *Lancet* 1986;2:858-9.
- 11 - Haissaguerre M, Warin JF, Lemetayer P, Saoudi N, Guillem JP, Blanchot P. Closed-chest ablation of retrograde conduction in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *N Engl J Med*. 1989 Feb 16;320(7):426-33.
- 12 – Jackman WM, Xunzhang W, Friday KJ, et al. Catheter ablation of accessory pathway (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991;32':1605-11.
- 13 – Haissaguerre M, Gaïta 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.
- 14 – Haissaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659-66.
- 15 – Morady F. Radio-frequency ablation as treatment for cardiac arrhythmias. *N Engl J Med* 1999;340:534-44.
- 16 – Anselme F, Savouré A, Cribier A, Saoudi N. Catheter ablation of typical atrial flutter : a randomized comparison of two methods for determining complete bidirectional block. *Circulation* 2001;103:1434-9.
- 17 – de Chillou C, Lacroix D, Klug D, et al. Isthmus characteristics of reentrant ventricular tachycardia after myocardial infarction. *Circulation* 2002;105:726-31.
- 18 – Haïssaguerre M, Extramiana F, Hocini M, et al. Mapping and ablation of ventricular fibrillation associated with long-QT and Brugada syndromes. *Circulation*. 2003;108:925-8.
- 19 – Hsu LF, Jaïs P, Sanders P, et al Catheter ablation for atrial fibrillation in congestive heart failure. *N Engl J Med*. 2004 Dec 2;351(23):2373-83.
- 20 – Albenque JP, Boveda S, Henguelle O, et al. Risques liés à l'isolement par radiofréquence des veines pulmonaires pour le traitement de la fibrillation auriculaire paroxystique: expérience monocentrique des 200 premiers patients *Arch Mal Cœur Vaiss* 2006 ;99 :771-774.

- 21 – Jaïs P, Cauchemez B, Macle L, et al. Catheter ablation versus antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation: the A4 study. *Circulation*. 2008;118:2498-505.
- 22 – Farré J, Cabrera JM, Sanchez-Quintana D, et al. Anatomie de l'oreillette à l'usage des rythmologues. *Arch Mal Cœur Vaiss* 2003 ;96(S7):32-6.
- 23 – Calkins H, el-Atassi R, Kalbfleisch SJ, et al. Effect of operator experience on outcome of radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. *Circulation* 1993;71:1104-5.
- 24 – Katrystis D, Bashir Y, Heald S, et al. Radiofrequency ablation of accessory pathways: implications of accumulated experience and time dedicated to procedures. *Eur Heart J* 1994;15:339-44.
- 25 – Rosenheck S, Rose M, Sharon Z, et al. The ongoing influence of staff training on the performance of radiofrequency catheter ablation. *Pacing Clin Electrophysiol* 1997;20:1312-7.
- 26 – Calkins H, Brugada J, Packer DL, et al. HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the HRS Task Force on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation. *Heart Rhythm* 2007;4:816-61.
- 27 – Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005;111:1100-5.
- 28 – Kesek M. Ablation procedures in Sweden during 2007: results from the swedish catheter ablation registry. *Europace* 2009;11:152-4.
- 29 – Hindricks G. The Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS): complications of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias: the Multicentre European Radiofrequency Survey (MERFS) Investigators of the Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 1993;14:1644-53.
- 30 – Scheinman MM. Patterns of catheter ablation practice in the United States: results of the 1992 NASPE survey. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994;17:873-5.
- 31 - Décret no 2009-410 du 14 avril 2009 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux activités interventionnelles sous imagerie médicale, par voie endovasculaire, en cardiologie, *Journal officiel de la république française*, 10 Avril 2009