

RAPPORT

TECHNOLOGIQUE

numéro 25

mars 2002

L'ablation par
radiofréquence
contre les arythmies
cardiaques :
examen clinique
et économique

Adresser toute demande de publication à :

OCCETS
600-865, avenue Carling
Ottawa (Ontario) Canada K1S 5S8
Tél. : (613) 226-2553
Télec. : (613) 226-5392
Courriel : pubs@ccohta.ca

ou télécharger les publications du site Web
de l'OCCETS à :
<http://www.ccohta.ca>

Citer le présent document comme suit : Noorani HZ, Yee R, Marshall D, Connolly S, Nichol G, O'Brien B. **L'ablation par radiofréquence contre les arythmies cardiaques : examen clinique et économique.** Ottawa : Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé; 2002. Rapport technologique n° 25.

La reproduction de ce document à des fins non commerciales est autorisée à condition que l'OCCETS soit dûment mentionné.

Dépôt légal – 2002
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 1-894620-81-X (imprimé)
ISBN 1-894620-82-8 (électronique)

Numéro de la convention de poste-publications : 40026386

Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé

L'ablation par radiofréquence contre les arythmies cardiaques : examen clinique et économique

Hussein Z. Noorani, M.Sc.¹
Raymond Yee, M.D.²
Deborah Marshall, Ph.D.³
Stuart Connolly, M.D.⁴
Graham Nichol M.D., M.P.H.⁵
Bernie O'Brien, Ph.D.³

mars 2002

1. Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé
2. Centre des sciences de la santé de London et Université Western Ontario
3. Centre d'évaluation des médicaments, Hôpital St. Joseph et Université McMaster
4. Centre des sciences de la santé de Hamilton et Université McMaster
5. Institut de recherche sur la santé d'Ottawa, Hôpital d'Ottawa et Université d'Ottawa

EXAMINATEURS

Les personnes ci-dessous ont eu l'amabilité de présenter leurs observations au sujet du présent rapport.

Conseil consultatif scientifique de l'OCCETS

D^{re} Gina Bravo
Professeure agrégée, Centre de recherche
Institut de gériatrie de l'Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)

D^r David Hailey
Conseiller, Alberta Heritage Foundation for
Medical Research
Edmonton (Alberta)

Examineurs externes

D^r Douglas Angus
Doyen associé (enseignement)
Faculté d'administration, Université d'Ottawa
Ottawa (Ontario)

D^r Martin Gardner
Professeur de médecine, Université Dalhousie
et Centre des sciences de la santé QEII
Halifax (Nouvelle-Écosse)

D^r Michael Giuffre
Professeur de médecine, Université de Calgary
Calgary (Alberta)

D^r Richard Leather
Directeur, Électrophysiologie
Hôpital Royal Jubilee
Victoria (Colombie-Britannique)

Le présent rapport est un examen d'articles, d'études, de documents et d'autres renseignements publiés (sous l'appellation « documentation source ») auxquels l'OCCETS a pu avoir accès. L'OCCETS ne peut donner l'assurance, ni être tenu responsable, de l'exactitude du contenu de la documentation source sur laquelle se fonde le rapport; l'OCCETS décline également toute responsabilité quant à la qualité, la propriété, l'inexactitude ou le bien-fondé des énoncés, renseignements ou conclusions qui figurent dans la documentation source.

L'OCCETS assume la pleine responsabilité quant à la forme et au contenu définitifs du présent rapport. Les énoncés et conclusions qui y apparaissent reflètent l'opinion de l'OCCETS, et non pas celle des membres de ses conseils ou des examineurs.

Paternité de l'ouvrage

Hussein Z. Noorani : a examiné des écrits cliniques et économiques; a participé à l'élaboration de l'examen clinique; a rédigé le sommaire, la section traitant de l'incidence sur les services de santé, ainsi que les conclusions générales; a révisé les ébauches manuscrites; s'est chargé de la coordination du rapport.

Raymond Yee : a examiné des écrits cliniques; a rédigé la version préliminaire de la section sur l'examen clinique; a révisé des ébauches manuscrites.

Deborah Marshall : a examiné des écrits économiques; a rédigé la version préliminaire de la section sur l'examen économique; a révisé des ébauches manuscrites.

Stuart Connolly : a examiné des écrits cliniques; a participé à l'élaboration de l'examen clinique; a révisé des ébauches manuscrites.

Graham Nichol : a examiné des écrits économiques; a participé à l'élaboration de l'examen économique; a révisé des ébauches manuscrites.

Bernie O'Brien : a examiné des écrits économiques; a participé à l'élaboration de l'examen économique; a révisé des ébauches manuscrites.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Janet Joyce, M.B.S.I., de l'OCCETS, qui a mis à profit ses compétences dans le domaine des sciences de l'information.

Divulgence des conflits d'intérêts

Hussein Z. Noorani, Raymond Yee, Deborah Marshall, Stuart Connolly, Graham Nichol et Bernie O'Brien n'ont pas fait état de conflits d'intérêts.

POINTS SAILLANTS

Aspects connus

- L'ablation par cathéter est un traitement à l'intention des patients atteints de troubles du rythme cardiaque (arythmies cardiaques) qu'on appelle tachycardies. Les tachycardies entraînent des symptômes qui diminuent la qualité de vie des personnes atteintes et constituent un problème médical permanent. Il s'agit parfois de problèmes médicaux courants (comme la fibrillation auriculaire). Dans nombre de cas, les tachycardies apparaissent au début de l'enfance, et elles peuvent entraîner une morbidité permanente. Certaines formes de tachycardie peuvent mettre la vie en danger. Il arrive souvent que les pharmacothérapies administrées pour maîtriser ces tachycardies soient inefficaces ou entraînent des effets secondaires intolérables.
- Il y a plusieurs formes de tachycardie, dont les causes et les mécanismes diffèrent, de sorte qu'il est impossible de présenter des observations générales quant à l'efficacité clinique et la rentabilité globales de l'ablation par cathéter contre les diverses formes de tachycardie.
- À l'heure actuelle, l'ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence (ARF), qui peut être curative ou palliative, est la principale intervention dans le traitement des tachycardies.

Objectifs de l'évaluation

Évaluer :

1. les données probantes sur l'efficacité clinique de l'ARF à l'aide d'un examen d'études de recherche;
2. la rentabilité de l'ARF à l'aide d'un examen d'évaluations économiques.

L'apport de la présente évaluation en matière de nouveaux renseignements

- Au Canada, c'est la première synthèse des études de recherche et des évaluations économiques sur l'ARF.
- Dans le traitement des troubles suivants, l'ARF est associée à un taux de réussite élevé et à un faible taux de complications, au cours d'un suivi de deux ans :
 - a. la tachycardie paroxystique supraventriculaire (TPSV) consécutive à une voie accessoire (syndrome de Wolff-Parkinson-White, syndrome de pré-excitation et variantes)
 - b. la TPSV consécutive à la réentrée intra-nodale auriculo-ventriculaire
 - c. le flutter auriculaire
 - d. les tachycardies auriculaires focales et par réentrée
- Des données probantes limitées indiquent aussi que l'élimination des tachycardies entraîne une amélioration des symptômes ou de la qualité de vie.
- Dans le traitement des troubles suivants, l'ablation par cathéter fait toujours l'objet de recherches, tandis que des progrès technologiques permettant de mieux traiter ces tachycardies sont présentés; des données au sujet des taux de réussite clinique, de récurrence et de complications à court et à long termes pourraient être disponibles au cours des cinq prochaines années :

- a. la fibrillation auriculaire, y compris l'ablation focale ou linéaire par cathéter et l'intervention visant à isoler la veine pulmonaire
- b. la tachycardie ventriculaire (TV) dans le contexte des cardiopathies structurelles
- L'ARF est plus efficace et moins dispendieuse que les modalités pharmacothérapeutiques dans le traitement des patients adultes atteints de TPSV entraînant des symptômes ou des patients atteints de TV ayant un défibrillateur interne qui souffrent de récurrences fréquentes. Après de ces patients, l'ARF revient à au plus 21 000 \$US (33 000 \$CAN) par année-personne sans invalidité obtenue.
- Quel que soit le type d'intervention par ablation, il n'y a pas suffisamment d'études de résultats de grande qualité dans lesquelles l'ablation est comparée avec d'autres traitements.

RÉSUMÉ

L'enjeu

L'ablation par cathéter est une intervention dans le traitement des patients atteints de troubles particuliers du rythme cardiaque (arythmies cardiaques) qu'on appelle tachycardies. Les tachycardies, dont certaines formes peuvent mettre la vie en danger, entraînent des symptômes invalidants. Il est possible de traiter les tachycardies à l'aide d'antiarythmiques, mais il arrive souvent que les pharmacothérapies soient inefficaces ou entraînent des effets secondaires intolérables. À l'heure actuelle, l'ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence (ARF), qui peut être curative ou palliative, est la principale intervention dans le traitement des tachycardies. L'ARF est pratiquée au Canada depuis plus d'une décennie, mais l'accès aux interventions demeure limité, l'attente peut être longue, et il y a des disparités régionales prononcées au chapitre de la disponibilité. La demande d'ARF augmente tandis que l'intervention évolue vers le traitement des arythmies plus courantes, comme la fibrillation auriculaire, ce qui contribue également à l'accessibilité limitée de ces interventions au Canada et à la longueur des périodes d'attente qui s'ensuivent.

En règle générale, l'ablation est nettement indiquée dans les cas de tachycardie réfractaire à la pharmacothérapie, si le patient est intolérant aux médicaments ou n'observe pas le traitement, ou encore lorsque les médicaments sont contre-indiqués à cause d'affections concomitantes. Cela dit, l'ablation par cathéter, puisqu'il s'agit d'une thérapie curative, est souvent recommandée aux patients comme traitement de premier recours contre diverses formes de tachycardie.

Objectifs

Le présent rapport vise à 1) évaluer les données probantes sur l'efficacité clinique de l'ARF à l'aide d'un examen systématique d'études de recherche; 2) évaluer la rentabilité de l'ARF à l'aide d'un examen systématique d'évaluations économiques. L'objet du présent examen est d'informer les décideurs au sujet de l'ensemble actuel de données probantes sur l'ablation par cathéter dans le traitement des arythmies cardiaques et au sujet des répercussions futures de l'intervention et des progrès technologiques attendus. Le présent rapport est le fruit d'un effort de collaboration avec la Société canadienne de cardiologie.

Examen clinique

Méthodes : Une recherche dans des bases de données bibliographiques électroniques, effectuée à l'aide du système DIALOG[®], a permis de relever des écrits publiés entre janvier 1985 et novembre 2001. La recension portait avant tout sur les patients adultes. Deux examinateurs ont réalisé des examens de sélection indépendants portant sur tous les titres et les résumés recensés. Les études et rapports pertinents ont été extraits, analysés et classés par sujet en fonction de six catégories reposant sur le type de tachycardie : les syndromes de pré-excitation (desquels le syndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) est le plus courant); la tachycardie par réentrée intra-nodale auriculo-ventriculaire (TRINAV); le flutter auriculaire; d'autres formes de tachycardie auriculaire; la fibrillation auriculaire (FA); et la tachycardie ventriculaire (TV).

Résultats : Au nombre des 968 résumés ou titres recensés dans le cadre de la stratégie de recherche documentaire, 111 études de recherche primaires (11 %) satisfaisaient aux critères d'inclusion, y compris 18 études sur les syndromes de pré-excitation, 22 études sur la TRINAV, dont l'une traitait également de syndromes de pré-excitation, 16 études sur le flutter auriculaire, neuf études portant sur d'autres formes de tachycardie auriculaire, 29 études traitant généralement de la FA et 18 études sur la TV. Il s'agissait surtout de rapports de cohortes provenant d'un seul centre. Seulement dix (9 %) des études étaient des ECR.

Dans le traitement de la tachycardie paroxystique supraventriculaire (syndromes de pré-excitation, réentrée intra-nodale AV), du flutter auriculaire et des tachycardies auriculaires focales, les interventions d'ARF sont associées dans tous les cas à des taux de réussite élevés (>75 %) qui se maintiennent au cours d'un suivi d'un à deux ans. Dans la plupart de ces études, on signale que les taux de complications sont autour de 5 %. Des données probantes limitées indiquent aussi que l'élimination des tachycardies entraîne une amélioration des symptômes ou de la qualité de vie. Les avantages cliniques de l'ablation contre le flutter auriculaire sont moindres chez les patients aux prises avec de la FA concomitante. Les données sur l'efficacité clinique de l'ARF contre la FA et la TV consécutive à une cardiopathie structurelle sous-jacente sont moins concluantes que celles relatives aux formes de tachycardie susmentionnées.

Examen économique

Méthodes : Les expressions cliniques ont été remplacées par les expressions économiques indiquées dans la stratégie de recherche documentaire. Deux examinateurs ont extrait les données à l'aide d'une feuille de travail type, en se fondant sur des définitions communes des expressions. Les études ont été classées en deux catégories, suivant qu'elles étaient fondées sur un modèle ou sur un essai clinique. Les études qui portaient seulement sur les coûts ou sur la qualité de vie ou encore qui ne présentaient pas suffisamment de données pour qu'un rapport coût-efficacité incrémental soit calculé n'ont pas été examinées dans l'analyse principale, mais font l'objet d'un résumé et d'une discussion dans le présent examen.

Résultats : Vingt et un (11 %) des 192 résumés ou titres recensés ont été inclus dans le présent examen : 3 études coût-efficacité, 12 études sur les coûts et 6 études portant sur la qualité de vie et le coût ou seulement sur la qualité de vie. Ces études traitaient avant tout de groupes distincts de patients atteints de certains troubles particuliers. Chez les patients adultes atteints de tachycardie paroxystique supraventriculaire entraînant des symptômes ou les patients atteints de TV ayant un défibrillateur interne à synchronisation automatique qui souffrent de récives fréquentes, l'ARF, dont le rapport coût-efficacité est de l'ordre de 21 000 \$US (33 000 \$CAN) par année-personne sans invalidité, l'emporte sur les modalités pharmacothérapeutiques. Plus précisément, chez les patients adultes atteints du syndrome de WPW, l'efficacité des coûts de l'ARF varie en fonction du risque de base, mais semble l'emporter sur celle des autres options, qu'elles soient pharmacothérapeutiques ou chirurgicales, et sur l'observation, ou encore s'inscrire dans le rapport coût-efficacité susmentionné. L'ARF n'est pas rentable dans le traitement des patients adultes, quel que soit leur âge, qui sont atteints d'un syndrome de WPW *asymptomatique*.

Conclusions

Dans le traitement de la plupart des arythmies cardiaques, l'ablation par cathéter est associée à de bons taux de réussite, mais il n'y a toujours pas suffisamment de données probantes pour tirer des conclusions précises quant à son efficacité clinique et à sa rentabilité à longue échéance.

L'ARF est surtout tenue pour une intervention d'appoint au cardiostimulateur, dans le traitement de la FA, et aux antiarythmiques associés au défibrillateur interne à synchronisation automatique, dans le traitement de la TV.

Quel que soit le type d'intervention par ablation, il n'y a pas suffisamment d'études de résultats de grande qualité dans lesquelles l'ablation est comparée avec d'autres traitements. Il n'y a pas de lignes directrices canadiennes au sujet de l'ablation par cathéter, mais les pratiques courantes ne semblent pas s'écarter sensiblement des lignes directrices ou des recommandations formulées par les sociétés internationales de spécialité. L'intervention par ablation pourrait devenir beaucoup plus utilisée si les données probantes que produiront les essais cliniques contrôlés ultérieurs en démontraient des avantages plus concluants, surtout en ce qui concerne les patients atteints de FA et de flutter auriculaire, tandis que la technique évoluera et qu'on acquerra de l'expérience.

TABLE DES MATIÈRES

POINTS SAILLANTS.....	iii
RÉSUMÉ	v
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 Contexte.....	1
1.2 Aperçu de la technologie	3
1.2.1 Ablation par cathéter	3
1.2.2 Intervention d’ablation par cathéter	5
1.2.3 Limites et complications générales de l’ablation par cathéter	5
2 OBJECTIFS	7
3 EXAMEN DE L’EFFICACITÉ CLINIQUE	8
3.1 Méthodes.....	8
3.1.1 Stratégie de recherche documentaire.....	8
3.1.2 Sélection des résumés et extraction des articles en version intégrale	8
3.2 Résultats.....	9
3.2.1 L’ablation de la voie accessoire dans les syndromes de pré-excitation	9
3.2.2 L’ablation de la voie de conduction lente du nœud AV contre la TRINAV	12
3.2.3 L’ablation contre le flutter auriculaire subordonné à l’isthme	14
3.2.4 L’ablation dans le traitement d’autres tachycardies auriculaires (y compris les tachycardies sinusales).....	17
3.2.5 La fibrillation auriculaire	18
3.2.6 La tachycardie ventriculaire	26
3.3 Conclusions.....	28
4 EXAMEN DES ÉVALUATIONS ÉCONOMIQUES.....	29
4.1 Méthodes.....	29
4.2 Résultats.....	29
4.2.1 Études coût-efficacité.....	29
4.2.2 Études d’établissement du coût	31
4.2.3 Études sur la QV	32
4.3 Discussion.....	32
5 INCIDENCE SUR LES SERVICES DE SANTÉ	34
6 CONCLUSIONS	35
7 RÉFÉRENCES.....	36
Annexe 1 : Stratégies de recherche documentaire.....	53
Annexe 2 : Tableaux récapitulatifs – Examen clinique et économique	57

1 INTRODUCTION

L'ablation par cathéter est une intervention dans le traitement des patients atteints de troubles particuliers du rythme cardiaque qu'on appelle tachycardies. Les tachycardies, dont certaines formes peuvent mettre la vie en danger, entraînent des symptômes invalidants. Il est possible de traiter les tachycardies à l'aide d'antiarythmiques, mais il arrive souvent que les pharmacothérapies soient inefficaces ou entraînent des effets secondaires intolérables. On a commencé à pratiquer des interventions chirurgicales contre certains types de tachycardies au début des années 70. L'ablation par cathéter a été introduite dans les années 80 comme méthode moins traumatique et dispendieuse permettant de guérir la tachycardie ou d'en éliminer les symptômes, et son utilisation est maintenant répandue. Au Canada, l'accès à ces interventions demeure limité, l'attente peut être longue, et il y a des disparités régionales prononcées au chapitre de la disponibilité.

L'objet du présent examen est d'informer les décideurs au sujet de l'ensemble actuel de données probantes sur l'ablation par cathéter dans le traitement des arythmies cardiaques et au sujet des répercussions futures de l'intervention et des progrès technologiques attendus. Le présent rapport est le fruit d'un effort de collaboration avec la Société canadienne de cardiologie.

1.1 Contexte

Le mot tachycardie signifie littéralement « cœur rapide » et désigne le groupe de troubles du rythme cardiaque, ou « arythmies cardiaques », qui entraînent le battement trop rapide du cœur. La tachycardie apparaît lorsqu'une région du tissu cardiaque ou ses caractéristiques électriques sont anormales. Le tissu qui est la cause fondamentale de la tachycardie est communément appelé « substrat arythmogène ». Les tachycardies sont subdivisées en deux catégories générales : les tachycardies supraventriculaires et les tachycardies ventriculaires. Le tableau ci-dessous énumère les catégories de tachycardies de même que les formes de trouble qui ont été traitées par ARF et celles pour lesquelles cette modalité fait présentement l'objet de recherches.

A. Tachycardies supraventriculaires (TSV)	B. Tachycardies ventriculaires (TV)
Tachycardie paroxystique supraventriculaire (TPSV) 1. Tachycardies par conduction orthodromique ou antidromique ou de pré-excitation attribuables à une voie accessoire (syndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW)) 2. Tachycardie par réentrée intra-nodale AV (TRINAV)	TV monomorphe soutenue Primaire (sans cardiopathie structurelle) 1. Tachycardie idiopathique de la voie d'éjection du ventricule droit 2. TV gauche idiopathique
Tachycardies auriculaires 1. Flutter auriculaire horaire et antihoraire subordonné à l'isthme 2. Autres tachycardies auriculaires par réentrée (p. ex., liées à du tissu cicatriciel) 3. Tachycardies auriculaires focales et automatiques (ectopiques) 4. Tachycardie par réentrée sinusale 5. Tachycardie sinusale inappropriée	Secondaire (cardiopathie structurelle) 1. TV intramyocardique 2. TV par les branches du faisceau de His (fasciculaire)
Tachycardie ectopique jonctionnelle	TV polymorphe*
Tachycardie auriculaire multifocale*	Fibrillation ventriculaire (FV)*
Fibrillation auriculaire (FA)	

* On ne considère pas que ce trouble peut être traité par ARF à l'heure actuelle.

Les tachycardies forment un groupe composite de troubles du rythme dont le mécanisme, l'étiologie et la prévalence dans la population en général diffèrent beaucoup. Certains d'entre eux, comme les syndromes de pré-excitation (communément appelés syndrome de WPW) et la TRINAV, sont attribuables à un tissu anormal présent à la naissance (congénital ou constitutif) et sont parfois d'origine génétique. D'autres troubles, comme la TV et la FA, touchent principalement les personnes qui souffrent d'hypertension artérielle de longue date, d'anomalies des valvules cardiaques, de crises cardiaques ou d'autres cardiopathies qui entraînent des lésions ou des cicatrices du tissu cardiaque (cardiopathie structurelle). Quoique certaines formes de tachycardie découlent d'une chirurgie cardiaque, elles n'apparaissent parfois que de nombreuses années après l'intervention. Certains troubles, comme le flutter auriculaire et la FA, peuvent avoir plus d'une cause, tandis que l'étiologie d'autres formes de tachycardie est incertaine. Bien qu'une explication concise des divers mécanismes qui sous-tendent les tachycardies échappe à la portée du présent examen, il importe de signaler que le mécanisme de l'arythmie influe sur l'efficacité clinique de l'ablation par cathéter.

Les données exactes sur l'incidence et la prévalence des diverses formes de tachycardie dans la population sont limitées. Selon une estimation conservatrice présentée dans un des premiers rapports, près de 1 % des adultes souffrent de TSV¹. La FA, tachycardie la plus fréquente, est en cause dans environ 30 % des hospitalisations pour motif d'arythmie aux États-Unis². L'incidence annuelle varie de moins de 1 % chez les personnes de moins de 50 ans à 9 % chez les personnes de plus de 80 ans. Les études indiquent que 25 % des patients atteints de FA souffrent conjointement de coronaropathie sous-jacente et que de la FA apparaîtra après un pontage aortocoronarien chez près du tiers des patients qui subissent cette intervention³. Chez les jeunes en bonne santé, la TRINAV est le problème le plus courant, suivie du syndrome de WPW et de ses variantes.

Les tachycardies entraînent une morbidité importante et diminuent la qualité de vie (QV). Le battement rapide du cœur engendre des palpitations, l'essoufflement, de la fatigue et des limites fonctionnelles, de la faiblesse, une mauvaise tolérance à l'effort ou de la douleur thoracique. Ces symptômes apparaissent parce que le battement rapide du cœur compromet sa capacité normale à faire circuler le sang efficacement dans tous les organes (y compris le cerveau, les reins, le cœur et le foie). Cela pourrait mener à l'insuffisance cardiaque et à des crises cardiaques ou menacer la fonction rénale. La diminution du débit sanguin cérébral peut entraîner des accidents vasculaires cérébraux chez les patients âgés, de même que des étourdissements ou des évanouissements pouvant causer d'autres blessures. Il arrive que les personnes atteintes doivent se rendre à plusieurs reprises au service d'urgence afin de recevoir un traitement actif pour interrompre chaque crise. Chez certains patients, la cause est spontanément résolutive ou il est facile de l'éliminer au moyen d'un traitement du trouble médical sous-jacent, qui permet d'écarter toute possibilité de futurs problèmes relatifs à la tachycardie. Malheureusement, la plupart des patients demeurent vulnérables aux crises leur vie durant. C'est pourquoi il faut continuellement administrer des antiarythmiques pour maîtriser ces crises, à moins d'une guérison définitive. Quelle que soit la modalité thérapeutique en cause, le traitement chronique vise avant tout à améliorer les symptômes et la QV, car le risque de décès prématuré n'est préoccupant que dans quelques troubles.

Les TSV sont des troubles du rythme généralement bénins qui causent rarement une mort prématurée. De rares patients souffrent de formes incessantes de TSV qui peuvent conduire à une myocardopathie d'origine tachycardique, soit une grave détérioration de la contraction du myocarde qui cause l'insuffisance cardiaque et, sans intervention corrective, la mort. Si la tachycardie est éliminée assez tôt, la fonction cardiaque peut être complètement rétablie. On estime qu'une personne atteinte du syndrome de WPW sur 1 000 en présente une forme pouvant être mortelle qu'il est difficile de dépister sans études électrophysiologiques (EP). Une mort subite peut survenir. Enfin, la plupart des formes de TV apparaissent chez des personnes atteintes de cardiopathie structurelle. Il s'agit d'une arythmie qui peut mettre la vie du patient en danger.

Le traitement doit viser avant tout à établir quel type de tachycardie est en cause à l'aide d'un enregistrement pendant une crise. Cela pourrait toutefois se révéler impossible, malgré plusieurs essais, à cause de la rareté ou de la brièveté des crises. Il arrive souvent qu'on entreprenne un traitement chronique même si un diagnostic définitif n'a pas été établi. Le traitement de première intention fait habituellement appel à l'administration empirique d'antiarythmiques (qui sont mis à l'essai par tâtonnement), parfois en association, jusqu'à ce qu'on parvienne à un protocole efficace. Il arrive souvent que les médicaments soient inefficaces et entraînent des effets secondaires intolérables. Ils peuvent même entraîner des réactions indésirables graves pouvant être mortelles. Les effets indésirables des médicaments minent l'observation du traitement chez le patient et diminuent la QV, et l'administration d'une pharmacothérapie à longue échéance suppose des coûts financiers. Si la pharmacothérapie empirique n'est pas efficace, le patient pourrait être aiguillé vers un spécialiste pour d'autres examens et traitements. La principale solution de rechange à la pharmacothérapie est l'ablation par cathéter, après la réalisation d'une étude EP pour poser le diagnostic précis de tachycardie.

1.2 Aperçu de la technologie

1.2.1 Ablation par cathéter

L'ablation se dit de l'action « d'enlever », et l'ablation cardiaque vise soit à éliminer le substrat arythmogène, soit à empêcher la tachycardie d'entraîner des symptômes invalidants. C'est pourquoi l'ablation peut être curative ou palliative. L'ablation de tissu cardiaque consistait d'abord à enlever le substrat arythmogène par incision ou à le détruire par une brûlure ou par le froid, interventions chirurgicales qui ont été le plus pratiquées pendant les années 70 et 80. La volonté d'éviter la morbidité et la mortalité opératoires a conduit à la mise au point de l'ablation par cathéter, mais l'ablation chirurgicale demeure une solution de rechange acceptable si l'ablation par cathéter n'est pas efficace. L'ablation par cathéter est appelée de toutes sortes de façons dans les diverses régions du monde.

On effectue l'étude EP avant de pratiquer l'ablation par cathéter pour déterminer le ou les types de tachycardie en cause et le site du ou des substrats arythmogènes. Les deux interventions sont habituellement effectuées au cours d'une même séance, à laquelle participent au moins un électrophysiologiste cardiaque qualifié et une infirmière autorisée. Dans bon nombre d'établissements, il y a également un deuxième électrophysiologiste et une deuxième infirmière, ou encore un technologiste accrédité, au cours des interventions d'ablation. Des cathéters multi-électrodes sont insérés dans des veines du haut de la jambe, du cou ou de l'épaule et sont dirigés par fluoroscopie jusqu'au cœur. Des techniques de stimulation cardiaque sont appliquées pour provoquer la tachycardie, et l'activité électrique de certaines régions du cœur est enregistrée. Il

arrive que des médicaments soient administrés par perfusion pour favoriser le déclenchement de la tachycardie. Les mesures de l'étude EP permettent d'établir le diagnostic final ainsi que la meilleure démarche d'ablation par cathéter.

Chez les adultes, il ne faut habituellement administrer qu'une faible dose de sédatifs pour réaliser les études EP. Les interventions d'ablation peuvent toutefois durer longtemps et causer des malaises, alors le personnel soignant qualifié ou l'anesthésiologiste pourraient administrer une sédation consciente ou par intraveineuse ou encore un anesthésique général. Le cathéter d'ablation est inséré, puis on procède à la cartographie détaillée, afin de cerner avec précision le meilleur site d'ablation. Le cathéter est relié au générateur et l'énergie radiofréquence est appliquée, souvent plusieurs fois, sur les tissus visés, afin de détruire le substrat arythmogène en produisant le moins de lésions possible dans les parties saines du myocarde avoisinant. Les tests de stimulation sont répétés avant d'enlever d'autres tissus pour déterminer si l'ablation est immédiatement efficace. À la fin de l'intervention, après une période d'attente indiquée, le médecin réalisera une dernière étude EP pour vérifier si l'intervention a été efficace, avant d'enlever les cathéters. La durée totale d'une intervention moyenne d'ablation par cathéter, qui varie beaucoup, est de l'ordre de trois à cinq heures et peut compter jusqu'à sept heures dans les cas difficiles.

Étant donné que les type et site du substrat arythmogène des tachycardies peuvent différer considérablement, les techniques d'ablation par cathéter ont été adaptées aux défis particuliers que pose chaque type de tachycardie. Il convient donc mieux d'envisager l'ablation par cathéter comme une famille d'interventions connexes fondées sur un principe commun que d'y voir seulement une intervention qui cible différentes parties du cœur⁴. Le plus haut degré d'efficacité et d'innocuité de l'ablation par cathéter est atteint dans le traitement des tachycardies qui émanent d'un seul substrat arythmogène distinct que peuvent facilement rejoindre les cathéters et la radiofréquence.

Au début des années 80, lorsque l'ablation par cathéter a été introduite, des chocs électriques à haute tension étaient utilisés. Ils ont été remplacés, au milieu des années 80, par l'énergie radiofréquence (« de cautérisation »), qui pose moins de risques et demeure la principale forme d'énergie appliquée dans l'ablation par cathéter⁴. L'énergie radiofréquence détruit le tissu myocardique par chauffage ohmique (un peu comme les éléments de cuisson d'un grille-pain) à la jonction de l'électrode et du tissu et produit une « brûlure » superficielle de faible volume. Même si la technique d'ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence (ARF) s'est montrée efficace contre certaines tachycardies, elle a des limites. En vue de produire des brûlures plus profondes et vastes, il est possible de refroidir le bout du cathéter par irrigation simultanée de solution saline⁵. Les autres formes d'énergie dont l'utilisation est étudiée dans le traitement de tachycardies compliquées, comme la FA et la TV, comprennent l'énergie laser, l'ultrason et l'énergie micro-onde⁶⁻⁸. Enfin, l'énergie cryothermique (« congélation ») est également mise à l'essai parce qu'elle permet de détruire par le froid les tissus visés et entraîne une cicatrisation plus vigoureuse⁹. En outre, des techniques de cartographie informatisée ont été élaborées en vue de faciliter un repérage plus précis des sites d'ablation, et de meilleures conceptions de cathéters d'ablation pourraient rendre l'intervention plus facile et sans danger. Par conséquent, même si

l'ARF peut présentement être associée à des taux de réussite et de complications décevants dans le traitement de certaines formes de tachycardie, des démarches expérimentales faisant appel, notamment, à d'autres sources d'énergie, ou encore à de nouvelles techniques de cartographie et technologies de cathétérisme, pourraient en améliorer l'innocuité et l'efficacité clinique.

1.2.2 Intervention d'ablation par cathéter

Bien que la pratique varie d'un centre à l'autre, il est courant d'admettre les patients le jour de l'intervention et de donner congé le jour même ou le lendemain aux patients chez lesquels l'ablation s'est déroulée sans complications. Il est recommandé que les patients consultent leur médecin traitant au cours des sept à dix jours suivant l'intervention⁵. Suite à l'ablation, on observe, parmi de nombreux centres où l'intervention est pratiquée, des variations au chapitre du suivi des patients, sur lequel jouent beaucoup la distance géographique et l'expérience et les compétences spécialisées du médecin traitant.

Les études EP et l'ablation par cathéter sont des interventions cardiaques effractives qu'il faut pratiquer à l'hôpital, dans une salle spéciale de radiologie, comme un laboratoire de cathétérisme cardiaque¹⁰. Les appareils indispensables pour l'ablation par cathéter comprennent un fluoroscope numérique à ondes variables, des systèmes informatisés spéciaux de traitement et d'enregistrement des signaux pour recueillir et mettre en mémoire les données de l'étude sous forme numérique, et un générateur de radiofréquence. On voit de plus en plus des systèmes de cartographie simultanée multipoints comme outils de première nécessité dans le traitement des types compliqués de tachycardie. Dans la salle, les appareils destinés à assurer la sécurité des patients comprennent un défibrillateur externe, le matériel standard de réanimation cardiopulmonaire et les appareils de monitoring sans effraction des fonctions physiologiques (fréquence cardiaque, pression artérielle, respiration, saturation en oxygène). Il faut avoir sous la main de l'oxygène, le matériel d'aspiration, les plateaux de péricardiocentèse et un poste d'échocardiographie. Il faut aussi avoir accès au matériel et aux médicaments d'anesthésie pour les patients qui ont besoin de recevoir une anesthésie générale¹⁰. De nombreux centres partagent avec d'autres un laboratoire de cathétérisme cardiaque et les ressources en personnel spécialisé. Néanmoins, lorsque l'exigeaient le volume et la complexité des cas, des centres d'excellence ont mis sur pied des laboratoires d'EP consacrés exclusivement à la pratique d'interventions d'ablation par du personnel à plein temps.

Les sections suivantes présentent une analyse des indications précises de l'ablation par cathéter dans le traitement de chaque type de tachycardie. En règle générale, l'ablation est nettement indiquée dans les cas de tachycardie réfractaire à la pharmacothérapie, si le patient est intolérant aux médicaments ou n'observe pas le traitement, ou encore lorsque les médicaments sont contre-indiqués à cause d'affections concomitantes. Cela dit, l'ablation par cathéter, puisqu'il s'agit d'une thérapie curative, est souvent recommandée aux patients comme traitement de premier recours contre diverses formes de tachycardie.

1.2.3 Limites et complications générales de l'ablation par cathéter

Certaines limites et complications sont communes à toutes les interventions d'ablation par cathéter, tandis que d'autres relèvent du type de tachycardie et, dans le présent rapport, elles sont analysées séparément, dans les sections pertinentes. En général, la réussite de l'ablation par cathéter dépend de la réalisation d'une bonne étude EP diagnostique qui permet de poser un

diagnostic exact et de repérer le substrat arythmogène. Ce n'est pas toujours possible dans le traitement de certaines formes de tachycardie. Le nombre et la taille des zones de tissu à enlever et leur profondeur dans la paroi du cœur déterminent également la probabilité de réussite du traitement de certaines formes de tachycardie.

Les études EP sont associées à un faible taux de complications^{11,12}. Il peut y avoir des lésions des vaisseaux périphériques et un trouble consécutif de la circulation. Les autres risques comprennent le pneumothorax, la thrombophlébite, un bloc de branche ou un bloc AV transitoires, la perforation du myocarde avec ou sans tamponnade cardiaque et le déclenchement de FV. Le myocarde peut être perforé au cours de l'ablation par cathéter, ce qui pose un risque d'hémorragie importante ou de tamponnade cardiaque. Une ablation dans l'oreillette ou le ventricule gauche commande l'adoption d'une technique par voie transeptale ou par voie aortique rétrograde qui entraîne un risque de thromboembolie systémique ou d'infarctus du myocarde. Il y a des tachycardies compliquées dont la cartographie et l'ablation prennent de nombreuses heures. Cela peut entraîner une longue exposition aux rayons X. Les effets à long terme de ces ablations prolongées et difficiles soulèvent des préoccupations¹³.

2 OBJECTIFS

Le présent rapport vise à :

- 1) évaluer les données probantes sur l'efficacité de l'ARF à l'aide d'un examen systématique d'études de recherche;
- 2) évaluer la rentabilité de l'ARF à l'aide d'un examen systématique d'évaluations économiques.

3 EXAMEN DE L'EFFICACITÉ CLINIQUE

3.1 Méthodes

3.1.1 Stratégie de recherche documentaire

Une recherche dans des bases de données bibliographiques électroniques, effectuée à l'aide du système DIALOG[®], le 25 janvier 2001, a permis de relever des écrits publiés (annexe 1). L'année 1985 a été choisie comme date de début de recherche des examens cliniques et économiques, car l'ablation par cathéter a été introduite dans la pratique clinique au milieu des années 80. Une recherche « one-search » a été réalisée dans les bases de données MEDLINE[®], HealthSTAR, EMBASE[®], BIOSIS Previews[®], PASCAL et SciSearch[®]. Une recherche a aussi été menée dans la base de données Cochrane Library sur CD-ROM, numéro 4, 1999. Une recherche de mise à jour a été effectuée dans ces bases de données le 5 novembre 2001. On a effectué des recherches sur les sites Web d'organismes d'évaluation des technologies de la santé (ETS) et d'organismes analogues, de même que dans d'autres bases de données spécialisées, comme les registres d'essais cliniques et les bases de données du National Health Service Center for Reviews and Dissemination. Ces efforts de recherche ont été complétés par le dépouillement des bibliographies d'articles et de documents trouvés parmi les ressources documentaires de l'OCCETS.

Deux stratégies principales de recherche ont été élaborées en fonction des objectifs de l'étude : l'une pour l'examen clinique, l'autre pour l'examen économique (annexe 1). On trouvera ci-après des détails sur les méthodes relatives à l'examen clinique. Les méthodes précises appliquées dans l'examen des études économiques sont décrites dans la quatrième section du présent rapport.

3.1.2 Sélection des résumés et extraction des articles en version intégrale

Deux examinateurs ont réalisé des examens de sélection indépendants portant sur tous les titres et les résumés recensés. Les examinateurs ont lu les résumés (ou seulement les titres, lorsque les résumés n'étaient pas disponibles) afin de prendre les décisions relatives à l'inclusion des documents dans l'examen subséquent des articles en version intégrale.

Le principal critère d'inclusion de l'examen prévoyait que l'étude principale devait rendre compte de résultats cliniques relatifs à l'ARF dans le traitement des arythmies cardiaques. On n'a pas établi de limites de langue pour la sélection des résumés et l'inclusion des articles dans le présent rapport. Les publications présentées seulement sous forme de lettre ou de résumé et les publications en double des résultats d'une même étude ont été exclues du présent examen. La recension portait avant tout sur les patients adultes, car il est rare que des enfants doivent subir une intervention d'ablation à cause d'arythmies cardiaques malignes. De plus, dans la plupart des cas, les patients pédiatriques présentent un substrat arythmogène complètement différent, et les arythmies les plus courantes dans ce groupe d'âge différent de celles du groupe des adultes.

Les rapports de cas et les études de cohortes d'envergure limitée, qui comprennent moins de dix patients, ont été exclus de l'examen approfondi. Les données sur les résultats cliniques provenant d'essais cliniques, y compris des résultats principaux comme les taux de réussite de l'intervention à brève échéance, de même que les taux de récurrence et de complications au cours

de la période de suivi de l'étude, ont été examinées. Les résultats secondaires examinés comprenaient la capacité fonctionnelle et la QV. On s'attendait à ce que la grande majorité des études publiées portant sur l'ablation par cathéter auprès de patients adultes soient des études de cohortes non randomisées présentant seulement des données sur l'efficacité clinique et l'innocuité. On prévoyait recenser quelques essais cliniques contrôlés et randomisés (ECR), dans lesquels les résultats cliniques de l'ablation par cathéter seraient comparés avec ceux d'autres modalités thérapeutiques.

Les études et rapports pertinents ont été extraits, analysés et classés par sujet en fonction de six catégories reposant sur le type d'arythmie commandant l'ablation : l'ablation de la voie accessoire dans les syndromes de pré-excitation; l'ablation de la voie de conduction lente du nœud AV contre la TRINAV; l'ablation contre le flutter auriculaire subordonné à l'isthme; l'ablation dans le traitement d'autres tachycardies auriculaires (y compris les tachycardies sinusales); l'ablation contre la FA (ablation du nœud AV; modification du nœud AV; ablation linéaire; ablation focale et ablation dans les veines pulmonaires); et l'ablation contre la TV.

3.2 Résultats

La stratégie de recherche documentaire a permis de recenser 968 résumés ou titres. Au nombre de ces références, 111 études de recherche primaires (11 %) satisfaisaient aux critères d'inclusion, y compris 18 études sur les syndromes de pré-excitation, 22 études sur la TRINAV, dont l'une traitait également de syndromes de pré-excitation, 16 études sur le flutter auriculaire, 9 études portant sur d'autres formes de tachycardie auriculaire, 29 études traitant généralement de la FA et 18 études sur la TV. Il s'agissait surtout de rapports de cohortes provenant d'un seul centre. Seulement dix (9 %) des études étaient des ECR. Les sections suivantes présentent d'autres détails sur les études.

3.2.1 L'ablation de la voie accessoire dans les syndromes de pré-excitation

a) Aperçu clinique

Les syndromes de pré-excitation, dont le syndrome de WPW est le plus reconnaissable, sont un groupe de troubles congénitaux causés par au moins une voie accessoire. Les voies accessoires sont des circuits électriques anormaux entre les tissus auriculaires ou jonctionnels AV et les tissus ventriculaires qui traversent l'anneau AV. Cette position anatomique fait en sorte que les voies accessoires peuvent être détruites à l'aide de l'ablation par cathéter. On a estimé que la prévalence de cette anomalie dans la population est de l'ordre de 1 % à 15 % et que le taux annuel de nouveaux cas s'établit à 0,004 %¹⁴.

Bon nombre des personnes atteintes d'un syndrome de pré-excitation ne souffrent pas de tachycardies cliniques. C'est lors d'un examen médical courant que le diagnostic est établi. Selon des estimations, des crises récurrentes de tachycardie avec symptômes pourraient survenir dans jusqu'à 50 % des cas. Ces tachycardies diffèrent sur le plan de la fréquence, de la durée, de la gravité des symptômes et de l'importance de leur incidence sur la QV. La TRAV (orthodromique et antidromique) et la FA sont les formes les plus courantes de tachycardie. La mort subite survient dans de rares cas. Le mécanisme en cause relève de la conduction rapide par la voie accessoire au cours de la FA et de l'apparition de FV¹⁵. Des marqueurs permettent d'établir quels patients sont susceptibles d'être atteints, mais des études EP sont parfois nécessaires pour les

découvrir. Il arrive souvent que des antiarythmiques soient administrés aux patients présentant des symptômes. Ces médicaments peuvent permettre de réduire ou d'éliminer les crises chez une proportion variable de patients. En revanche, il faut habituellement administrer la pharmacothérapie pendant toute la vie du patient, car les crises de tachycardie, en règle générale, ne diminuent pas avec l'âge (mais augmentent dans la plupart des cas).

b) Données probantes

Les tachycardies attribuables aux voies accessoires étaient au nombre des premières arythmies traitées à l'aide de l'ARF. Dix-huit études principales de résultats traitant de l'ablation des voies accessoires ont été recensées¹⁶⁻³³.

Treize (72 %) de ces études présentaient suffisamment de données sur les résultats pour la mise en tableau, et elles ont été examinées dans le cadre de l'analyse principale (annexe 2, tableau 1)¹⁶⁻²⁸. Au nombre de ces 13 études, il y avait un essai clinique multicentrique effectué aux États-Unis²⁶ et une étude présentant les résultats d'une enquête sur les interventions d'ablation par cathéter pratiquées dans 164 établissements des États-Unis¹⁶, tandis que les 11 autres étaient des études de cohortes effectuées dans un seul centre. Au nombre de ces études provenant de cinq pays, il y avait une étude canadienne. Cinq (des 13) études portaient particulièrement sur le syndrome de WPW.

Au nombre des autres études parmi les 18 recensées, il y avait deux études (11 %) examinant l'effet de l'ablation efficace d'une voie accessoire sur la QV (l'une de ces études était une comparaison de l'intervention avec une pharmacothérapie reposant sur la randomisation, et l'autre était une étude de cohortes prospective)^{31,32}. Les trois autres études ne présentaient pas suffisamment de données sur les résultats pour la mise en tableau. Par conséquent, elles n'ont pas été examinées dans le cadre de l'analyse principale^{29,30,33}.

Taux de réussite, de récurrence ou de complications

Les rapports publiés au cours de la dernière décennie traitent de patients aux prises avec des symptômes qui ne répondaient pas ou étaient intolérants aux médicaments. Les patients peuvent avoir plusieurs voies accessoires, mais la plupart des centres ont exprimé les taux de réussite de l'ablation par cathéter en nombre de patients, résultats variant de 40 à 2 527 patients (annexe 2, tableau 1). Ces études ont fait état de taux de réussite de l'intervention variant de 87 % à 99 % des patients (tableau 1). Par exemple, dans l'étude multicentrique effectuée par Calkins et ses collaborateurs (1999), on a observé un taux global de réussite de 95 %, et les taux de réussite les plus faibles ont été constatés suite à l'ablation des voies du cœur droit et de la zone postéroseptale (90 % et 88 %, respectivement)²⁶. Ces résultats confirment les constatations antérieures présentées dans le North American Society of Pacing and Electrophysiology Registry (1992)¹⁶ et dans l'étude de Kay et ses collaborateurs (1993)²⁸.

Chez les patients présentant plusieurs voies accessoires qui ont subi une ARF, on a constaté un taux d'échec plus élevé et une durée d'intervention de beaucoup supérieure²⁷. L'étude effectuée par Chen et ses collaborateurs (1994) a montré que l'efficacité de l'ablation était semblable chez les personnes âgées (>65 ans) et chez les patients plus jeunes²⁵. Il a été observé que le taux de réussite de l'ARF dépend de l'expérience de l'électrophysiologiste pratiquant les interventions

d'ablation par cathéter²⁹. Calkins et ses collaborateurs (1999) ont également constaté que le volume d'ablations pratiquées dans l'établissement de l'étude est un prédicteur du taux de réussite²⁶.

Dix (des 13) études ont fait état de taux de récurrence des tachycardies attribuables aux voies accessoires (tableau 1) variant de 0 % à 11 % après une période de suivi de 3 à 24 mois. Suite à une réussite apparente, la réapparition s'explique de plusieurs façons. Par exemple, Schlüter et ses collaborateurs (1997) ont présenté des constatations relatives à la pratique d'une nouvelle ablation chez 54 patients (4 %) d'un groupe de 1 280, parce que leurs symptômes étaient réapparus après une première ablation²³. Une « vraie » récurrence est survenue chez neuf patients (0,7 %) qui présentaient une voie accessoire, jusque-là « inactive », qui n'avait pas été décelée au cours de la première intervention. Une deuxième ou, rarement, une troisième séance d'ablation, a permis d'éliminer la plupart de ces voies²³.

Les 12 études présentaient des taux de complications variant de 0 % à 11 % (tableau 1). L'étude multicentrique réalisée par Calkins et ses collaborateurs (1999) a révélé un taux de complications de 11 %, dont seulement 3 % étaient des complications importantes (commandant une intervention), qui a été observé auprès de l'ensemble de la population de l'étude, laquelle comprenait trois groupes distincts : les patients subissant l'ablation d'une voie accessoire, les patients subissant l'ablation d'une voie de conduction lente du nœud AV contre la TRINAV et les patients subissant l'ablation complète du nœud AV contre la FA²⁶. Le risque de complications est fonction de la position de la voie accessoire et de la technique d'ablation. Dans l'ablation de voies septales, le risque de lésion nodale AV entraînant un bloc AV est important. La perforation du myocarde, l'infarctus du myocarde et l'accident vasculaire cérébral sont des complications importantes dans l'ablation des voies du cœur gauche.

Qualité de vie

Deux études ont examiné l'effet de l'ablation efficace des voies accessoires sur la QV. Dans un essai clinique randomisé prospectif réalisé par Lau et ses collaborateurs (1995) auprès de 55 patients aux prises avec des tachycardies subordonnées à une voie accessoire, les patients ayant subi une ablation efficace ont présenté une amélioration des résultats relatifs à la qualité de vie et de la capacité d'exercice lorsqu'ils ont été examinés, trois mois après l'intervention³¹. Des améliorations des résultats totaux relatifs à la QV ont été observées chez ces patients à l'aide des mesures enregistrées avant l'ablation et trois mois après l'intervention avec le « Questionnaire sur l'état de santé général » (20 c. 17, $p < 0,02$), le « Somatic Symptoms Inventory » (73 c. 76, $p < 0,02$) et le « Sickness Impact Profile » (26 c. 11, $p < 0,001$). Des améliorations au chapitre de la QV se sont opérées progressivement et continuellement au cours d'une période d'un an. Par ailleurs, chez les patients auprès desquels les tentatives d'ablation avaient été infructueuses et chez les patients recevant une pharmacothérapie, ces paramètres n'ont pas changé. On a toutefois observé dans cette étude une disproportion prononcée du nombre de patients entre les volets de traitement (46 participants dans le volet de l'ARF et 9 participants dans le volet de pharmacothérapie)³¹, laquelle soulève des questions au sujet du caractère adéquat de la randomisation. Les constatations qui en découlent sont néanmoins semblables à celles présentées par Bubien et ses collaborateurs (1996), qui portent généralement sur la QV avant et après une ablation dans un groupe varié de patients ($n=229$ patients) atteints de diverses formes de tachycardie³². La population de l'étude comprenait 46 patients atteints du syndrome de WPW. Les patients qui avaient des voies accessoires ont présenté une nette amélioration des résultats de

presque toutes les sous-échelles sur la QV du questionnaire abrégé (SF-36) (amélioration globale de 33 %, par rapport à la mesure de base, avec un recul de six mois) et de la capacité perçue d'accomplir leurs activités quotidiennes un mois après l'intervention, améliorations qui se maintenaient six mois plus tard³².

Patients asymptomatiques

Il y a des divergences d'opinions quant à l'opportunité de l'ablation par cathéter chez les personnes atteintes d'un syndrome de pré-excitation évident qui ne présentent pas de symptômes^{33,34}. Chez ces patients, le risque de mort subite attribuable à une conduction rapide par la voie accessoire et à une réponse ventriculaire au cours de la FA est faible mais mesurable (estimé à <1 par 1 000 années-patients), même s'ils ne souffrent pas de tachycardie clinique lorsque le diagnostic est établi. Il est possible de reconnaître ces personnes à risque en fonction de marqueurs EP précis. Il n'y a pas eu d'étude visant expressément à examiner l'ablation dans ce groupe de patients. En effet, les études de cohortes susmentionnées n'ont pas distingué ces patients pour les besoins d'une analyse de sous-groupe. Certains centres recommandent couramment la pratique d'une ablation par cathéter afin d'éliminer la moindre possibilité, fut-elle théorique, de mort subite. En revanche, d'autres centres estiment que les risques de l'ablation par cathéter l'emportent sur l'avantage limité qu'elle offre à ce sous-groupe de patients et ne proposent cette intervention qu'à certaines personnes, en fonction de facteurs comme la profession, la pratique d'activités physiques ou récréatives à risque élevé et la préférence du patient.

c) Sommaire

Les données sur l'ablation par cathéter des voies accessoires chez les patients présentant des symptômes reposent sur les constatations d'études non randomisées qui portent principalement sur des expériences cliniques provenant seulement d'un centre. Les taux de réussite de l'intervention à brève échéance varient de 87 % à 99 %, tandis qu'au cours de la période de suivi de 3 à 24 mois, les taux de récurrence observés varient de 0 % à 11 % et les taux de complications, de 0 % à 11 %. Des taux élevés d'échec sont observés chez les patients qui ont plusieurs voies accessoires. Les résultats provenant de deux études, dont un ECR, qui reposent sur des échantillons dont la taille est relativement restreinte, démontrent que l'ablation efficace entraîne certaines améliorations au chapitre de la QV et de la capacité fonctionnelle.

3.2.2 L'ablation de la voie de conduction lente du nœud AV contre la TRINAV

a) Aperçu clinique

Abstraction faite de la FA, la TRINAV est la forme d'arythmie auriculaire soutenue la plus courante. On sait maintenant que la TRINAV est attribuable à un déséquilibre électrique des deux principaux ensembles de fibres auriculaires qui conduisent l'électricité dans le nœud AV³⁵. Il est donc possible d'éliminer cette forme de tachycardie en détruisant les fibres antérieures (voie de conduction rapide) ou postérieures (voie de conduction lente)^{36,37}.

b) Données probantes

Vingt-deux études ont présenté des résultats sur l'ARF contre la TRINAV. Quatre études opposaient l'ablation de la voie de conduction lente et l'ablation de la voie de conduction rapide : un ECR³⁶ et trois études de cohortes provenant d'un seul centre³⁷⁻³⁹. Dix autres études traitaient

particulièrement de l'ablation de la voie de conduction lente. Il s'agissait d'études de cohortes monocentriques qui représentaient cinq pays⁴⁰⁻⁴⁹.

Au nombre des autres études parmi les 22 recensées, cinq études de cohortes portaient sur deux types d'ablation⁵⁰⁻⁵⁴. Trois autres études non randomisées (dont l'une a été présentée dans la section précédente portant sur l'ablation des voies accessoires) ont examiné l'effet, sur la QV, de l'ablation pour la maîtrise de la TRINAV^{32,55,56}.

Taux de réussite, de récurrence ou de complications

Bien que l'ablation de la voie de conduction lente et l'ablation de la voie de conduction rapide aient fait l'objet de l'évaluation, les quatre études dans lesquelles les deux démarches ont été comparées signalent que l'ablation de la voie de conduction lente est associée à un taux de réussite plus élevé (68 % à 100 % c. 46 % à 94 %) (tableau 2). Deux études, dont l'ECR effectué par Langberg et ses collaborateurs (1993)³⁶, signalent aussi un plus faible taux de complications (0 % à 4 % c. 5 % à 6 %). La complication la plus importante est l'apparition d'un bloc AV complet, qui commande l'utilisation permanente d'un cardiostimulateur et se produit chez 1 % des patients. Même si ces études signalent que l'ablation contre la TRINAV entraîne un taux de réussite élevé et un faible taux de complications, il n'y a pas de données provenant d'un ECR qui examine précisément la question de savoir s'il faut pratiquer cette intervention.

Qualité de vie

Dans trois études non randomisées sur la QV, des patients se sont prêtés à une évaluation avant et après l'ablation par cathéter contre la TRINAV. L'étude monocentrique qui a été réalisée dans un Kaiser Permanente Medical Care Program, en Californie du Nord, portait sur 273 patients éprouvant des symptômes (groupe dont l'âge moyen s'établissait à 55 ans et qui était composé en majorité de femmes), qui ont subi une ARF contre la TRINAV⁵⁵. Les participants de l'étude ont signalé, après l'ARF, une diminution importante des indices globaux de symptômes, qui variait de 5,8 à 3,1 par patient ($p < 0,001$). Le nombre de symptômes moyens à graves a fléchi encore davantage. Le nombre de visites en service d'urgence a passé de 4,6 au cours de l'année précédant l'intervention à 0,4 au cours de l'année suivante ($p < 0,05$).

Bubien et ses collaborateurs (1996) ont également observé une amélioration au chapitre des indices de symptômes d'arythmie (de l'ordre de 17 à 28 points) chez 59 patients aux prises avec la TRINAV³². Ces deux études comportent toutefois des lacunes importantes au chapitre de la conception. Une motivation psychologique considérable pousse les patients qui subissent une intervention importante à se sentir mieux. Par exemple, dans l'étude effectuée par Larson, on s'est servi des souvenirs des patients, peut-être imparfaits, pour l'évaluation de la QV antérieure au traitement⁵⁵. Les patients sont souvent aiguillés lorsque les symptômes sont fréquents, et le retour à la moyenne joue souvent un grand rôle dans l'amélioration après l'aiguillage en vue d'une intervention importante⁵⁵. Compte tenu de ces limites, il est impossible de conclure en toute confiance, en se fondant sur cette étude, que l'ablation dans le traitement de la TRINAV l'emporte sur la pharmacothérapie. L'un des principaux motifs qui expliquent qu'on ne trouve pas d'ECR tient à ce que très peu de patients, après qu'on les ait aiguillés vers un centre dans lequel ces interventions sont pratiquées, sont susceptibles de vouloir se prêter à la randomisation.

Enfin, il y avait l'étude non randomisée prospective réalisée par Bathina et ses collaborateurs (1998), dans laquelle on a comparé les résultats relatifs à la QV (selon les échelles SF-36 et Health Transition) de 79 patients aux prises avec de la TPSV, dont 40 avaient choisi de recevoir une pharmacothérapie et 39, de subir l'ARF⁵⁶. Les patients ont été suivis pendant 12 mois sans permutation. Le mécanisme des tachycardies n'a pu être établi que chez les patients qui ont subi l'ARF. Il s'agissait de TRINAV chez 66 % d'entre eux, de tachycardie attribuable à une voie accessoire chez 26 % et de tachycardie auriculaire chez 8 %. L'ARF a permis d'éliminer les symptômes chez 74 % des patients, comparativement à 33 % de ceux qui recevaient la pharmacothérapie. Les résultats du questionnaire SF-36 se sont améliorés tant chez les patients qui avaient subi l'ARF que chez les patients qui recevaient la pharmacothérapie. Comparativement à la pharmacothérapie, l'ARF a entraîné l'amélioration de résultats relatifs à la QV dans des catégories liées à la santé de portée plus générale : à la consultation de suivi, l'ablation avait entraîné des améliorations importantes aux chapitres de la douleur physique ($p < 0,005$), de l'état général de santé ($p < 0,05$), de la vitalité ($p < 0,05$) et des problèmes émotionnels qui imposent des limites ($p < 0,05$). L'amélioration des résultats relatifs à la QV était plus importante chez les patients plus jeunes (<50 ans) que chez les plus âgés⁵⁶.

c) Sommaire

On fait état de taux globaux de réussite de l'ARF de la voie nodale AV contre la TRINAV, fondés principalement sur les résultats d'études de cohortes, qui varient de 46 % à 100 %. Comparativement à l'ablation de la voie de conduction rapide, l'ablation de la voie de conduction lente est associée à un meilleur taux de réussite (68 % à 100 % c. 46 % à 94 %) et à un moindre taux de complications (0 % à 4 % c. 5 % à 6 %). Les données probantes provenant de trois études non randomisées sur la QV, au cours desquelles les patients se sont prêtés à une évaluation avant et après l'ablation de la voie nodale AV, indiquent qu'il y a une réduction des symptômes ou de la fréquence des visites en service d'urgence suite à une ablation.

3.2.3 L'ablation contre le flutter auriculaire subordonné à l'isthme

a) Aperçu clinique

Le flutter auriculaire classique est associé à des signes distinctifs décelables dans le cadre d'un électrocardiogramme. Des études cartographiques détaillées ont établi qu'il s'agit d'une tachycardie par réentrée dont le circuit de réentrée est limité à l'oreillette droite. Le substrat arythmogène en cause est une voie de conduction lente qui se trouve dans une étroite bande de tissu entre la veine cave inférieure, l'anneau tricuspide et l'orifice du sinus coronaire, qu'on appelle isthme cavo-tricuspide⁵⁷. Il y a des sous-types courants et rares que distingue seulement l'orientation du front d'activation.

Chez certains patients, le flutter auriculaire est la seule arythmie, et il n'y a pas de cause sous-jacente évidente, comme une cardiopathie structurelle. Chez de nombreux autres patients, la FA et le flutter coexistent, ou encore le flutter auriculaire apparaît suite à l'administration d'antiarythmiques contre la FA. Bon nombre de ces patients ont des antécédents d'infarctus du myocarde, de cardiopathie valvulaire, ou d'hypertension artérielle, ou encore ont déjà subi une chirurgie cardiaque. Les patients ont des palpitations rapides pendant des heures, voire des jours. Ce trouble chronique du rythme est souvent réfractaire à la plupart des antiarythmiques. Une

tachycardie persistante peut entraîner l'insuffisance cardiaque globale. Dans cette indication, les interventions d'ablation par cathéter ont été conçues après qu'on ait établi que la partie importante du circuit de réentrée se trouve dans l'isthme cavo-tricuspidé, qui est accessible.

b) Données probantes

Seize études ont présenté des résultats sur l'ARF contre le flutter auriculaire. Onze études portaient sur l'ablation dans le traitement du flutter auriculaire sans autre indication⁵⁸⁻⁶⁵, dont trois examinaient également les effets de l'intervention sur la QV (tableau 3)⁶⁶⁻⁶⁸ et les cinq autres portaient sur l'ablation dans le traitement du flutter auriculaire et de la FA⁶⁹⁻⁷³. Quatorze d'entre elles étaient des études de cohortes provenant d'un seul centre, et deux études étaient des comparaisons de l'intervention avec une pharmacothérapie antiarythmisanse qui reposaient sur une randomisation (l'une des études portait sur le flutter auriculaire⁶⁸, et l'autre portait sur le flutter auriculaire et la FA⁷²).

Taux de réussite, de récurrence ou de complications

On a signalé que l'ablation par cathéter est un traitement curatif pour les patients chez lesquels le flutter auriculaire est la seule arythmie. Dans une étude randomisée réalisée par Natale et ses collaborateurs (2000), 61 patients aux prises avec des accès fréquents de flutter auriculaire (au moins deux en quatre mois) ont été répartis aléatoirement entre le groupe de traitement par antiarythmisanse et le groupe de traitement par ablation⁶⁸. Après un recul moyen de 21±11 mois, moins de patients ayant reçu la pharmacothérapie maintenaient un rythme sinusal (36 % c. 80 %, $p<0,01$), plus de patients ayant reçu la pharmacothérapie avaient eu des épisodes documentés de FA (53 % c. 29 %, $p<0,05$) et plus de patients ayant reçu la pharmacothérapie avaient été hospitalisés de nouveau au moins une fois (63 % c. 22 %, $p<0,01$) (tableau 3).

Les études de cohortes de plus grande envergure, qui comprenaient des patients (≥ 100) atteints d'un flutter auriculaire réfractaire à la pharmacothérapie, ont confirmé le taux élevé de réussite (83 % à 100 %) de l'intervention faisant appel à l'énergie radiofréquence classique (tableau 3). On a toutefois signalé un taux de récurrence clinique atteignant 15,5 % ($n=31$) dans une étude à laquelle ont participé 200 patients⁶⁰. La majorité (26 des 31 patients) de la population de cette étude de cohortes ont subi une deuxième, voire une troisième ablation, après laquelle le flutter n'est pas réapparu. Fait particulièrement intéressant, on a observé, au cours de la période de suivi, l'apparition de FA chez 11 patients (5,5 %) qui n'avaient pas d'antécédents de cette arythmie⁶⁰. Dans les cas d'échec, il est possible d'appliquer l'énergie radiofréquence tout en irriguant le cathéter de solution saline pour en refroidir le bout et produire des brûlures plus profondes. Par exemple, Jaïs et ses collaborateurs (1998) ont appliqué cette technique auprès de 13 (des 170) patients atteints de flutter auriculaire chez lesquels l'ARF classique était inefficace⁶³. Une forme de conduction était réapparue dans l'isthme chez presque tous les participants de l'étude. La majorité d'entre eux ont présenté une guérison après une deuxième ablation, au cours de laquelle l'isthme a fait l'objet d'une section complète. Douze (92 %) de ces interventions par ablation avec irrigation de solution saline ont été efficaces sans entraîner de complications, de sorte que le taux global de réussite de l'ablation par cathéter, sans égard à la méthode, s'est établi à 99,5 %⁶³.

Qualité de vie

Trois études d'envergure restreinte ont également examiné l'effet de l'ablation sur les résultats relatifs à la QV et les niveaux d'activité⁶⁶⁻⁶⁸. Dans l'étude randomisée réalisée par Natale et ses collaborateurs (2000), dont il a été question précédemment, les patients ayant subi l'ablation ont présenté une amélioration tant sur le plan du « bien-être » (de $2,0 \pm 0,3$ à $3,8 \pm 0,5$, $p < 0,01$) que du fonctionnement quotidien (de $2,3 \pm 0,4$ à $3,6 \pm 0,6$, $p < 0,01$), comparativement aux patients ayant reçu la pharmacothérapie, selon les résultats du questionnaire en 16 points « Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire »⁶⁸. Lee et ses collaborateurs (1999) ont également étudié l'effet, sur la QV et sur l'utilisation des soins de santé, de l'ablation contre le flutter auriculaire⁶⁶. L'étude comprenait 100 patients consécutifs ne répondant pas à la pharmacothérapie, dont 27 souffraient également de FA documentée. L'ablation contre le flutter auriculaire a été efficace dans environ 97 % des cas, bien que le flutter auriculaire soit réapparu dans 6 % des cas (tableau 3). Au cours de la période de suivi, 56 % des patients ayant des antécédents de FA ont présenté cette forme d'arythmie, comparativement à seulement 12 % de ceux qui n'avaient pas d'antécédents à ce chapitre. Les mesures de base de la QV étaient semblables chez les patients ayant des antécédents de FA et ceux n'en ayant pas, mais avec un recul de six mois, les améliorations des indices de symptômes, de la QV et des activités quotidiennes étaient de moindre importance chez les patients pris de FA concomitante. L'établissement d'ordonnances pour des antiarythmiques, l'hospitalisation et les visites en service d'urgence ont considérablement diminué après l'ARF⁶⁶. L'étude effectuée par Anselme et ses collaborateurs (1999), qui comprenait également 100 patients, a dégagé une tendance semblable sur le plan des résultats relatifs à la QV⁶⁷. Des limites méthodologiques sont communes à ces deux études, qui reposaient sur un échantillon de taille restreinte, sur une conception faisant appel à une seule cohorte, sans randomisation, et sur une brève période de suivi.

Flutter auriculaire et FA

Il est plus difficile d'évaluer les résultats de l'ARF chez les patients présentant une combinaison de flutter auriculaire et de fibrillation, parce que le lien entre le flutter auriculaire et la FA est complexe et qu'on ne le comprend pas complètement. Chez certains patients, le flutter auriculaire pourrait déclencher la FA, alors que ça pourrait être l'inverse chez d'autres. Il arrive qu'on observe un flutter auriculaire seulement lorsque des antiarythmiques sont administrés dans le traitement de la FA. Par conséquent, les effets de l'ablation du substrat du flutter auriculaire dépendront du lien en cause chez un patient en particulier. Il n'est donc pas étonnant que les études aient présenté des résultats non concluants.

Cinq études de cohortes ont signalé que les patients qui subissent une ablation contre le flutter auriculaire sont beaucoup plus susceptibles de présenter des épisodes de FA avec symptômes pendant la période de suivi s'ils ont une cardiopathie structurale, des antécédents de FA, ou encore s'il est possible de provoquer la FA au cours de l'intervention d'ablation⁶⁹⁻⁷³. Par exemple, Paydak et ses collaborateurs (1998) ont montré que les patients ayant une dysfonction ventriculaire gauche et des antécédents de FA étaient trois fois plus susceptibles d'être aux prises avec de la FA après une ablation contre le flutter auriculaire⁷⁰. En revanche, Reithmann et ses collaborateurs (2000) ont indiqué que les patients chez lesquels un flutter auriculaire apparaît suite à l'administration d'un traitement faisant appel à l'amiodarone contre la FA sont beaucoup plus susceptibles d'être soulagés de ces deux arythmies par l'ablation contre le flutter auriculaire que les patients qui sont aux prises avec un flutter auriculaire et de la FA sans prendre de

médicaments (20 % c. 76 %) ⁷¹. De toute évidence, il faudra réaliser d'autres études pour établir le rôle de l'ablation de l'isthme à l'origine du flutter chez les patients atteints simultanément de flutter auriculaire et de FA.

c) Sommaire

Les données probantes provenant d'une étude randomisée d'envergure restreinte démontrent que l'élimination du substrat arythmogène entraîne une réduction des symptômes, un taux inférieur de complications et de réadmission et une amélioration de la QV, comparativement à la pharmacothérapie, après un suivi moyen de près de deux ans. Les données probantes provenant d'études de cohortes présentent des taux globaux de réussite de l'intervention à brève échéance atteignant 83 % à 100 % lorsque le flutter auriculaire est la seule arythmie, quoique 15 % des patients puissent présenter une récurrence clinique. Les avantages cliniques de l'ablation contre le flutter sont moindres chez les patients aux prises avec de la FA concomitante.

3.2.4 L'ablation dans le traitement d'autres tachycardies auriculaires (y compris les tachycardies sinusales)

a) Aperçu clinique

Les tachycardies qui apparaissent dans les tissus auriculaires sont rares et représentent une faible proportion des arythmies traitées par ablation. Ces tachycardies peuvent prendre naissance dans le nœud sino-auriculaire (« centre d'automatisme cardiaque ») ou dans des tissus distincts. Les tachycardies auriculaires comportent celles qui sont attribuables à un foyer d'automaticité (un groupe distinct de cellules anormales qui s'activent rapidement) et celles qu'entraîne un circuit de réentrée, qui peut être si ténu qu'il est impossible de le différencier d'un foyer d'automaticité. C'est pourquoi les tachycardies qui semblent provenir d'une toute petite région de l'oreillette sont appelées tachycardies auriculaires focales. Le flutter auriculaire est un type particulier de tachycardie auriculaire qui a fait l'objet d'une analyse dans la section précédente. Un groupe important de tachycardies auriculaires par réentrée comprend celles qui surviennent longtemps après une chirurgie cardiaque, lorsque la cicatrice chirurgicale crée un obstacle autour duquel il peut y avoir réentrée d'activité électrique. Enfin, il y a une arythmie appelée tachycardie sinusale inappropriée, qu'on comprend encore mal. Elle touche surtout des jeunes femmes par ailleurs en bonne santé, qui présentent une fréquence cardiaque élevée au repos et selon la méthode de Holter, de même que des symptômes de fatigue, des palpitations, des faiblesses et d'autres symptômes systémiques.

Les tachycardies auriculaires causent des symptômes en raison du battement rapide du cœur, qu'il peut être très difficile de maîtriser. De nombreuses formes de tachycardie auriculaire sont réfractaires aux antiarythmiques. Certaines deviennent incessantes et peuvent conduire à l'insuffisance cardiaque (myocardiopathie d'origine tachycardique).

La principale difficulté qui joue sur l'efficacité de l'ablation dans le traitement des tachycardies auriculaires relève de la possibilité, dans un laboratoire d'EP, de provoquer la tachycardie et d'en cartographier le site. Le nouveau matériel informatisé de cartographie pourrait améliorer les taux de réussite, quoiqu'il soit actuellement dispendieux et nécessite une formation spécialisée poussée.

b) Données probantes

Le présent rapport a permis de recenser seulement neuf études de cohortes monocentriques traitant de l'ablation dans le traitement des diverses tachycardies auriculaires réfractaires à la pharmacothérapie (tableau 4). Au nombre de celles-ci, trois études portaient sur l'ablation contre la tachycardie par réentrée intra-auriculaire⁷⁴⁻⁷⁶, deux études portaient sur la réentrée sinusale^{77,78}, deux études traitaient avant tout de la tachycardie auriculaire focale^{79,80}, et les deux autres études traitaient de résultats relatifs aux diverses formes de tachycardie^{81,82}. Bien que l'ensemble des essais signalés aient été réalisés auprès d'un très faible nombre de participants, le taux de réussite était élevé (73 % à 100 %) et le taux de complications, faible. Il n'y a pas eu d'ECR multicentrique d'envergure au sujet des tachycardies auriculaires, et peu de données traitent des effets de l'intervention sur la QV.

Deux études de cohortes ont présenté les résultats de l'ARF dans le traitement de la tachycardie sinusale inappropriée^{77,78}. Lee et ses collaborateurs (1995) ont utilisé l'échographie intracardiaque pour diriger l'ARF chez 16 patients⁷⁸. L'ablation complète était visée chez quatre patients, et toutes les interventions ont été efficaces. Toutefois, après la période de suivi (20,5±0,3 mois), il a fallu implanter un cardiostimulateur permanent à deux patients qui présentaient des bradycardies avec symptômes, et un patient a commencé à souffrir de tachycardie auriculaire ectopique. On a observé une réussite à brève échéance chez les 12 patients qui ont subi l'intervention de modification. Toutefois, des récurrences étaient survenues chez deux d'entre eux sept mois plus tard. Une paralysie de l'hémi-diaphragme, qui était probablement attribuable à une lésion du nerf phrénique, est apparue chez un patient⁷⁸.

c) Sommaire

On a fait état de taux de réussite de l'ARF contre les tachycardies auriculaires, fondés sur des rapports de cohortes d'envergure très restreinte, qui varient de 73 % à 100 %. Il est toutefois difficile de faire des observations sur l'efficacité clinique de cette intervention, étant donné la rareté des tachycardies auriculaires et le peu d'expérience qu'on a de ce type d'ablation. Il n'y a pas eu d'ECR au sujet des tachycardies auriculaires, et peu de données traitent des effets de l'ablation sur la QV. La tachycardie sinusale inappropriée est une maladie rare qu'on comprend mal. L'ARF peut probablement produire un taux de réussite raisonnable, mais on ne sait pas trop quelle en serait l'efficacité clinique à long terme. Dans le traitement de cette affection, l'ablation du nœud sino-auriculaire demeure un traitement expérimental.

3.2.5 La fibrillation auriculaire

a) Aperçu clinique

La FA, qui est le trouble grave du rythme cardiaque le plus courant, touche environ 3 % de la population canadienne⁸³. L'incidence de la FA augmente considérablement avec l'âge. La FA cause des symptômes parce que les impulsions électriques qui traversent le nœud AV provoquent une fréquence ventriculaire rapide et irrégulière. Les modalités thérapeutiques contre la FA comprennent la réduction du risque d'accident vasculaire cérébral, à l'aide d'un traitement antithrombotique, et la maîtrise des symptômes subordonnés à la fréquence cardiaque rapide et irrégulière. À l'heure actuelle, la pharmacothérapie est le traitement de première intention chez les patients atteints de FA⁸³. On recourt à deux démarches fondamentales pour maîtriser les symptômes de la FA. La première consiste à normaliser le rythme cardiaque à l'aide d'antiarythmiques associés à une cardioversion électrique, puis à maintenir un rythme normal à

l'aide d'une pharmacothérapie. L'autre démarche de maîtrise des symptômes ne vise pas à éliminer la FA, mais consiste à maîtriser la fréquence ventriculaire⁸³. À cet égard, la méthode standard suppose la maîtrise de la fréquence ventriculaire au moyen de médicaments comme la digoxine, les bêta-bloquants et les inhibiteurs calciques⁸³. Chez près de 50 % des patients, la pharmacothérapie ne permet pas de maintenir un rythme sinusal. De plus, les médicaments causent des effets secondaires intolérables. À l'heure actuelle, on envisage la possibilité d'appliquer l'une des diverses techniques d'ablation par cathéter seulement après que des essais pharmacothérapeutiques n'aient pas évité des récurrences de FA, s'il est impossible de maîtriser la fréquence ventriculaire à l'aide de médicaments, ou encore lorsque le patient continue d'éprouver des symptômes importants.

b) Données probantes

Vingt-neuf études ont présenté des résultats sur l'ablation contre la FA. Plus précisément, 15 études portent sur l'ablation du nœud AV pour la maîtrise de la fréquence cardiaque dans le traitement de la FA, cinq études portent sur la modification du nœud AV, trois études portent sur l'ablation linéaire contre la FA et six études portent sur l'ablation contre la FA focale et sur l'ablation dans les veines pulmonaires. Des détails sur les études sont présentés dans chacune des sections suivantes.

Ablation du nœud AV pour la maîtrise de la fréquence cardiaque dans le traitement de la FA

L'ablation complète du nœud AV, qui visait à remédier à la rapidité et à l'irrégularité de la fréquence ventriculaire, a été la première intervention d'ablation mise au point pour la maîtrise de l'arythmie. L'ablation du nœud AV est un traitement palliatif qui confine la FA au tissu auriculaire sans toutefois l'éliminer. Le traitement doit reposer simultanément sur un cardiostimulateur asservi interne et permanent, qui peut néanmoins être implanté plusieurs semaines avant l'ablation. L'ablation du nœud AV et l'implantation du cardiostimulateur sont pratiquées chez les patients atteints de FA chronique ou intermittente (paroxystique). La technique et les fondements et la technique sur lesquels repose l'ablation du nœud AV sont les mêmes dans ces deux contextes cliniques, mais le type de cardiostimulateur implanté est différent. Chez les patients atteints de FA chronique, un stimulateur ventriculaire monochambre est utilisé, tandis que chez les patients atteints de FA intermittente, il est possible d'utiliser un stimulateur ventriculaire ou un stimulateur à double chambre, qui peut adopter automatiquement la stimulation double chambre ou monochambre suivant que le patient présente ou non de la FA.

Au nombre des 15 études portant sur l'ablation du nœud AV, dix études, dont deux ECR^{84,85} et huit études de cohortes⁸⁶⁻⁹³, ont présenté des résultats sur le traitement de la FA chronique (tableau 5). Deux autres études randomisées font état de résultats cliniques dans le traitement de la FA intermittente^{94,95}, et trois études traitent du profil d'innocuité de l'ablation du nœud AV⁹⁶⁻⁹⁸.

Études sur l'ablation du nœud AV contre la FA chronique : Trois études de cohortes ont établi que l'ablation du nœud AV, conjuguée à l'implantation d'un cardiostimulateur, peut produire une maîtrise acceptable de la fréquence ventriculaire chez les patients atteints de FA chronique⁸⁶⁻⁸⁸. Quel rôle revient à cette intervention? Cinq études de suivi non contrôlées ont signalé une amélioration des indices de la QV (palpitation, tolérance à l'effort, fatigue)⁸⁹⁻⁹¹ ou une amélioration du rendement cardiaque et de la capacité d'exercice après l'ablation du nœud

AV dans le traitement de la FA chronique^{92,93}. Par exemple, Kay et ses collaborateurs (1988), qui ont comparé des données relatives aux patients recueillies avant et après qu'ils aient subi l'ablation du nœud AV, ont signalé une amélioration de l'indice McMaster Health Index, qui est passé de 0,69 à 0,92 ($p=0,002$)⁹⁰. Ces études révèlent une amélioration des symptômes chez les patients qui subissent cette intervention, mais elles ne nous permettent pas d'établir si l'ablation du nœud AV l'emporte sur les autres modalités thérapeutiques qui ne font pas appel à l'ablation.

Dans deux ECR qui ont été réalisés par le même groupe de chercheurs, l'ablation du nœud AV a été comparée avec d'autres modalités thérapeutiques. Dans la première étude, Brignole et ses collaborateurs (1994) ont réparti 23 patients entre le groupe du traitement par ablation du nœud AV associée à la cardiostimulation et le groupe de traitement faisant seulement appel à la cardiostimulation⁸⁴. Après un recul de 15 jours, ils ont observé des réductions considérablement supérieures aux chapitres des palpitations (-92 % c. -37 %), de la dyspnée au repos (-79 % c. -40 %), de la dyspnée d'effort (-65 % c. -30 %) et de l'intolérance à l'effort (-54 % c. -17 %) chez les patients ayant subi l'ARF. Les patients chez lesquels on n'avait pas encore pratiqué l'ablation ont ensuite subi l'intervention. Comparativement aux données recueillies avant l'ablation, il y a eu, dans ce sous-groupe de patients, une augmentation de 15 % de la durée d'exercice lors de l'épreuve à l'effort standard effectuée trois mois après l'intervention⁸⁴. Ces chercheurs ont par la suite effectué une deuxième étude de plus grande envergure (1998) auprès de 66 patients atteints de FA chronique qui souffraient d'insuffisance cardiaque globale et présentaient une fréquence cardiaque supérieure à 90 battements par minute⁸⁵. La période de suivi comptait 12 mois et des mesures validées de la QV étaient les principaux résultats. Les patients ayant subi l'ARF ont présenté une diminution considérable des indices de palpitations (-78 %) et de dyspnée d'effort (-22 %). Après correction en fonction de mesures de référence, on a aussi observé des réductions aux chapitres de l'intolérance à l'effort (-20 %), de la fatigue rapide (-17 %) et des malaises thoraciques (-50 %) chez ces patients. Dans le groupe de pharmacothérapie, dix patients ont subi l'ARF en raison de l'aggravation de leurs symptômes (chez quatre patients, l'intervention a été pratiquée avant la clôture de l'étude, et chez six patients, elle a été pratiquée tout de suite après la consultation tenue au douzième mois). Il n'y avait pas de différence importante entre les deux groupes sur le plan du rendement cardiaque, qui a été évalué par échocardiographie et épreuve à l'effort standard et est demeuré stable au fil du temps⁸⁵.

Sommaire : Selon les données probantes provenant de deux ECR, les avantages de l'ablation du nœud AV conjuguée à l'implantation d'un cardiostimulateur l'emportent sur ceux d'un traitement faisant seulement appel à la cardiostimulation ou sur ceux d'une pharmacothérapie classique par antiarythmiques dans la maîtrise de la fréquence ventriculaire et l'amélioration des symptômes chez un groupe de patients choisis qui sont atteints de FA chronique. Ces constatations sont toutefois limitées. Les contraintes en cause tiennent au fait que ces essais cliniques reposaient sur un échantillon de taille relativement restreinte, ne faisaient pas appel à un mécanisme d'insu, et ont été réalisés par le même groupe de chercheurs.

Études randomisées sur l'ablation du nœud AV contre la FA intermittente : L'ablation du nœud AV et l'implantation d'un cardiostimulateur chez les patients qui souffrent de FA intermittente diffèrent considérablement du traitement appliqué chez les patients atteints de FA chronique. La pharmacothérapie classique comprend deux médicaments qui visent à maintenir un rythme sinusal normal de même qu'à maîtriser la fréquence ventriculaire lors des épisodes de

FA. Le type de cardiostimulateur utilisé après l'ablation du nœud AV peut également être différent. En général, les patients atteints de FA intermittente sont en meilleure santé et souffrent d'une cardiopathie moins grave que les patients atteints de FA chronique. Il importe donc d'évaluer séparément le résultat clinique de l'ablation du nœud AV dans ce groupe.

Marshall et ses collaborateurs (1999) ont réparti au hasard 60 patients aux prises avec des épisodes de FA fréquents (au moins une fois par mois) ou avec d'intolérables effets secondaires de médicaments⁹⁴, afin qu'ils continuent de recevoir une pharmacothérapie ou qu'ils reçoivent un cardiostimulateur à double chambre ou monochambre. Les principales mesures de résultats étaient des évaluations de la QV. Après un suivi de 18 mois, comparativement aux patients recevant la pharmacothérapie, les patients qui recevaient une stimulation double chambre et avaient subi l'ablation du nœud AV présentaient une amélioration considérable sur le plan des symptômes globaux, dont les indices s'étaient améliorés de 41 % ($p < 0,01$), sur le plan des palpitations, dont les indices s'étaient améliorés de 58 % ($p = 0,0001$), et sur le plan de l'essoufflement, dont les indices s'étaient améliorés de 37 % ($p < 0,05$). On a transféré plusieurs patients, qui ne toléraient pas la stimulation ventriculaire monochambre, dans le groupe de stimulation double chambre. La stimulation monochambre, chez les patients qui la toléraient, a entraîné une amélioration considérable des indices de palpitations ($p < 0,05$), comparativement à la pharmacothérapie⁹⁴.

Brignole et ses collaborateurs (1997) ont comparé un traitement faisant appel à l'ablation du nœud AV et à la stimulation double chambre avec la pharmacothérapie, dans le cadre d'un ECR réalisé auprès de 43 patients⁹⁵. Vingt-deux patients ont été répartis dans le groupe d'ablation du nœud AV et de cardiostimulation, mais l'intervention a été efficace chez seulement 21 d'entre eux. Chez les patients qui ont subi l'ablation, il y a eu une réduction significative statistiquement des résultats du questionnaire « Living with Heart Failure » (-51 %, $p = 0,0006$) et des indices de palpitations (-71 %, $p < 0,0001$) et d'intolérance à l'effort (-46 %, $p = 0,001$)⁹⁵.

Sommaire : Ces deux ECR d'envergure restreinte présentent très peu de preuves indiquant que l'ablation et l'implantation d'un cardiostimulateur offrent plus d'avantages que la pharmacothérapie chez certains patients, atteints de FA intermittente, dont la réponse aux régimes médicamenteux habituels n'était pas satisfaisante. Est-ce que l'ablation du nœud AV et l'implantation d'un cardiostimulateur constituent le traitement de choix contre les symptômes de la FA? Les données courantes ne permettent pas de répondre entièrement à cette question. Les ECR disponibles portent sur une cohorte de patients sélectionnés de façon très rigoureuse qui présentaient toujours des symptômes après des tentatives pharmacothérapeutiques valables. Ces études ne portent pas sur les patients type aux prises avec la FA, qui ont relativement peu de symptômes lorsqu'ils reçoivent une pharmacothérapie standard contre cette arythmie. Ces patients pourraient également profiter de l'intervention d'ablation et de l'implantation d'un cardiostimulateur, mais il n'y a pas eu d'études visant à traiter de cette question.

Innocuité de l'ablation du nœud AV : Deux études non contrôlées ont indiqué que les patients qui subissent l'ablation du nœud AV et l'implantation d'un cardiostimulateur courent un plus grand risque de décès, et surtout de mort subite, à courte et à longue échéances après l'ablation du nœud AV^{96,97}. Des arythmies ventriculaires pouvant être mortelles et des décès liés à l'intervention ont fait l'objet de comptes rendus anecdotiques. On a aussi rendu compte de taux

de mortalité beaucoup plus élevés que prévu, longtemps après l'ablation. Deux mécanismes pourraient expliquer le risque accru de mort subite après l'ablation du nœud AV : la défaillance du cardiostimulateur et la FV, peut-être consécutive à la prolongation de l'intervalle QT⁹⁸.

Les études de suivi non contrôlées sont problématiques parce qu'elles ne permettent pas d'établir si la mortalité observée après une ablation du nœud AV est liée à une cardiopathie préalable ou à l'intervention. Deux études ont abordé cette question dans une certaine mesure. Gasparini et ses collaborateurs (2000) ont rendu compte d'une étude de suivi d'une cohorte importante de patients qui a été réalisée auprès de 12 hôpitaux italiens (585 patients). Au total, il y a eu 40 morts cardiaques (23 morts cardiaques non subites et 17 morts cardiaques subites)⁹⁷. Le risque de mort subite était supérieur chez les patients dont la fraction d'éjection du ventricule gauche était inférieure à 45 % et qui présentaient une coronaropathie. L'étude comprenait 133 participants atteints seulement de FA (ne présentant pas de cardiopathie structurelle sous-jacente reconnaissable), parmi lesquels il n'y a pas eu de mort subite au cours d'un suivi moyen d'un peu plus de trois ans⁹⁷. Ozcan et ses collaborateurs (2001) ont rendu compte du suivi de 350 patients ayant subi une ablation du nœud AV contre la FA, qui ont été comparés avec des patients témoins jumelés selon l'âge et le sexe⁹⁸. Au cours d'un suivi moyen de 36 mois, 78 patients sont morts. Après correction en fonction des mesures de référence relativement aux antécédents d'infarctus du myocarde, d'insuffisance cardiaque globale et de traitement par agents anticardiopathiques, le taux de survie observé était semblable à celui du groupe témoin. Au cours du suivi, il n'y a pas eu de décès parmi les 26 patients atteints seulement de FA. Les taux de survie observés parmi l'ensemble des patients qui ont subi l'ablation étaient également semblables à ceux constatés chez les 229 patients témoins, atteints de FA, qui ont reçu une pharmacothérapie antiarythmique plutôt que de subir une ablation du nœud AV⁹⁸.

Sommaire : Les études de suivi de cohortes dont il est question précédemment indiquent que les décès survenant après une ablation du nœud AV ne sont pas liés à l'intervention, mais relèvent plutôt des cardiopathies sous-jacentes chez les patients. Même si ces rapports de cohortes ne permettent pas d'exclure une faible augmentation du risque de mort subite, il est raisonnable d'indiquer que l'ablation du nœud AV présente, selon l'hypothèse la plus conservatrice, un profil d'innocuité acceptable pendant trois ans.

Modification du nœud AV : Cinq études publiées, dont deux ECR, ont indiqué qu'il est possible d'interrompre partiellement la conduction dans le nœud AV sans occasionner de bloc AV complet, de façon à éviter la cardiostimulation permanente (tableau 6)⁹⁹⁻¹⁰³. Cette technique procède d'expériences de l'ablation de la voie de conduction lente contre la TRINAV. Stable et ses collaborateurs (1998) ont comparé l'ARF de la voie de conduction rapide avec l'ARF de la voie de conduction lente chez des patients atteints de FA chronique, dans le cadre d'un essai clinique transversal randomisé et prospectif, qui comprenait 33 participants⁹⁹. Ils ont découvert que les deux types d'ablation provoquaient le ralentissement de la fréquence ventriculaire moyenne, mais que l'ablation de la voie de conduction rapide entraînait une fréquence considérablement plus lente que la démarche postérieure (80±19 battements par minute c. 111±16 battements par minute, p<0,001). La démarche antérieure comportait toutefois un risque important d'apparition d'un bloc AV complet (6 %). Chez quatre (des huit) patients, le risque de bloc AV était plus élevé si la technique postérieure était appliquée en premier lieu, et suivie de la technique antérieure (incidence de bloc AV de 33 % chez les patients auprès desquels on a

appliqué la démarche graduelle; $p=0,09$)⁹⁹. Le ralentissement de la fréquence ventriculaire pendant les épisodes de FA suite à une ablation par technique postérieure (voie de conduction lente) a également été observé dans une étude de cohortes, effectuée par Tebbenjohanns et ses collaborateurs (1995), qui comprenait une période de suivi d'un an¹⁰¹.

Dans le cadre de la recherche effectuée pour le présent rapport, on n'a pas trouvé d'essais cliniques dans lesquels la modification du nœud AV était comparée avec la maîtrise de la fréquence cardiaque par pharmacothérapie. Dans un ECR, le traitement conjuguant l'ablation du nœud AV et l'implantation d'un cardiostimulateur a été comparé avec la modification du nœud AV sans cardiostimulation permanente chez des patients atteints de FA réfractaire aux traitements médicaux¹⁰³. Dans le cadre de cet essai clinique qui comptait 60 participants, les deux méthodes ont entraîné des améliorations sur le plan de la QV au cours d'une période de suivi de six mois (sur une échelle de mesure de la QV allant de 0, « très bonne », à 4, « médiocre », les résultats des patients qui ont subi l'ablation du nœud AV s'établissaient en moyenne à « 3 » avant l'intervention et à « 1 » après l'intervention, tandis que les résultats des patients qui ont subi la modification du nœud AV s'établissaient en moyenne à « 3 » avant l'intervention et à « 2 » après l'intervention). Comparativement aux patients qui ont subi une modification du nœud AV, les patients chez lesquels une ablation complète du nœud AV a été pratiquée, en plus de présenter une plus grande amélioration de la QV générale, éprouvaient moins souvent des symptômes importants de même que des symptômes pendant un accès de FA¹⁰³.

Sommaire : Les données disponibles indiquent qu'il est possible de réduire la fréquence ventriculaire au moyen d'un traitement faisant appel à la modification du nœud AV sans implantation de cardiostimulateur. Les données provenant d'un ECR indiquent toutefois que les résultats de cette technique sont inférieurs à ceux de l'ablation complète du nœud AV conjuguée à l'implantation d'un cardiostimulateur. C'est pourquoi la modification du nœud AV n'est pas, à l'heure actuelle, un traitement établi.

Ablation linéaire contre la FA : On a mis au point des interventions chirurgicales pour éliminer la FA par incision ou destruction par le froid de certains sites déterminants de la paroi auriculaire^{104,105}. Les électrophysiologistes ont essayé de reproduire les réussites chirurgicales sans répéter la morbidité qui les accompagne.

À ce jour, seulement trois études de cohortes d'envergure restreinte ont été publiées au sujet des patients atteints de FA paroxystique réfractaire à la pharmacothérapie (tableau 7)¹⁰⁶⁻¹⁰⁸. Ces études font état de taux de réussite modestes (28 % à 57 %) au chapitre de l'élimination ou de la réduction de la fréquence des récidives de FA, mais l'innocuité et les difficultés techniques étaient les principales causes de préoccupations. Les taux de complications, qui comprenaient certains événements indésirables pouvant menacer la vie, comme l'accident vasculaire cérébral et l'hémopéricarde, variaient de 4 % à 50 %. Il s'agissait d'interventions difficiles, dont la durée moyenne déclarée s'est établie à près de dix heures, et pour laquelle on a signalé une exposition au rayonnement de plus de trois heures dans une étude¹⁰⁸. Ces résultats témoignent de ce qu'il s'agissait des premières expériences d'apprentissage des chercheurs et reflètent les difficultés que supposait la pratique de l'ablation en longues lignes continues à l'aide du matériel existant. La détermination des meilleurs sites d'ablation linéaire constituait également un enjeu important.

L'ablation linéaire contre la FA demeure une intervention expérimentale qui devra être considérablement perfectionnée du point de vue technique avant qu'on ne puisse tirer des conclusions définitives quant à son innocuité et à son efficacité clinique.

Ablation focale et ablation dans les veines pulmonaires contre la FA : Encore récemment, des scientifiques croyaient que la FA était attribuable à un mécanisme morbide diffus et que l'ablation dans le traitement de cette arythmie réclamait la destruction de beaucoup de tissus auriculaires, comme dans l'ablation linéaire. Les chercheurs chargés de cartographier la FA et de pratiquer des ablations linéaires ont commencé à rendre compte de cas où un seul petit foyer auriculaire présentant une activité électrique rapide semblait provoquer la FA, phénomène auquel l'ablation du site mettait tout à fait fin. Ces observations ont conduit à l'hypothèse selon laquelle chez certains patients, à tout le moins, la FA pourrait procéder d'un mécanisme focal contre lequel une technique d'« ablation focale » pourrait être efficace. Les premières réussites signalées à cet effet ont engagé une réévaluation exhaustive de la nature fondamentale et de la pathophysiologie qui sous-tendent la FA. On ne sait toujours pas dans quelle proportion les patients atteints présentent une FA assujettie à un mécanisme focal et lesquels d'entre eux pourraient subir une ablation focale, ou encore comment on pourrait les reconnaître.

Les études publiées de plus grande envergure portant sur l'ablation focale contre la FA provenaient de Bordeaux, en France¹⁰⁹⁻¹¹², et de Taipei, au Taiwan (tableau 8)^{113,114}. La plus grande cohorte présentée par les chercheurs français comptait 225 patients atteints de FA réfractaire aux médicaments¹¹⁰. Tous les patients souffraient d'accès très fréquents (quotidiens) de FA, et bon nombre d'entre eux ont été choisis parce que l'électrocardiogramme révélait souvent une ectopie. Malheureusement, cette étude ne présentait pas suffisamment de détails importants. Des foyers ont été trouvés dans les veines pulmonaires de 96 % des patients, dont un nombre considérable présentaient plusieurs foyers. Le nombre de patients chez lesquels il a fallu pratiquer plus d'une intervention d'ablation n'était pas précisé, mais les chercheurs ont fait état d'un taux global de réussite de 70 % dans la cohorte de l'étude. Le taux de réussite était subordonné au nombre de foyers décelés (il s'établissait à 93 % auprès des patients qui avaient un seul foyer, à 73 % auprès de ceux qui en avaient deux et à 55 % auprès de ceux qui en avaient au moins trois). Une observation importante était que près de la moitié des récurrences de FA étaient attribuables à la réapparition d'un foyer détruit. Les autres récurrences venaient de nouveaux foyers qui n'avaient pas encore été repérés. L'apparition d'une sténose de la veine pulmonaire est le risque le plus préoccupant se rattachant à la pratique d'une ablation dans cette région. Une réduction du diamètre veineux de ≥ 50 % a été observée chez neuf patients (4 %), mais seulement deux patients (0,9 %) avaient des symptômes et ont dû subir une intervention visant à remédier au problème hémodynamique¹¹⁰.

Les chercheurs de Taipei ont fait état de résultats qualitativement semblables dans deux études qui comprenaient respectivement 42 et 79 patients^{113,114}. Le premier compte rendu indiquait que l'ablation avait permis de détruire 57 des 61 foyers. Après un suivi de 8 ± 2 mois, 88 % des participants ne souffraient plus de FA entraînant des symptômes, tandis que 12 % de plus répondaient à un traitement qui faisait appel à des antiarythmiques auparavant inefficaces. Il n'y a eu qu'une complication bénigne chez un patient, et on n'a pas signalé de sténose de la veine pulmonaire¹¹³. Le deuxième compte rendu indiquait que 116 foyers avaient été repérés (dont 89 % se trouvaient dans les veines pulmonaires) et que 95 % d'entre eux ont été détruits par ablation¹¹⁴. Après un suivi de 6 ± 2 mois, 86 % des patients ne souffraient plus de FA, sans qu'il

faillie leur administrer d'antiarythmiques. Les chercheurs ont réalisé un échocardiogramme transœsophagien après l'ablation dans un sous-groupe de leurs patients, et ils ont trouvé des indications de sténose de la veine pulmonaire chez 42 % d'entre eux, même si ces patients n'avaient pas de symptômes importants.

Ces premiers comptes rendus indiquaient tous que les foyers de FA se trouvent très souvent dans les veines pulmonaires, surtout les veines supérieures gauche et droite. Depuis leur première description, il y a quatre ans, les technique et méthode d'ablation contre la FA ont beaucoup changé. Au début, seuls les sites qui étaient manifestement des déclencheurs de la FA étaient détruits par ablation. Ensuite, l'intervention ciblait les sites d'ectopies auriculaires fréquentes, puisqu'ils semblaient liés avec les sites de déclenchement de la FA. Les chercheurs ont récemment repéré des signaux électriques provenant des veines pulmonaires de ces patients atteints de FA. Les premiers résultats indiquent que l'élimination de ces déclencheurs potentiels ou l'isolation des veines pulmonaires, de sorte que les signaux électriques en cause ne puissent atteindre le tissu cardiaque, pourraient éliminer les accès de FA. Haissaguerre et ses collaborateurs (2000) ont décrit leur expérience auprès de 90 autres patients qui présentaient 197 foyers (dont 97 % se trouvaient dans les veines pulmonaires)¹¹¹. Il a fallu pratiquer plus d'une ablation chez 49 (54 %) des patients, à cause de nouveaux déclencheurs potentiels dans les veines pulmonaires. Avec un recul de 8±5 mois, le taux global de réussite s'est établi à 71 %, tandis que dans 13 % des cas, on est parvenu à une maîtrise complète après l'ajout d'un traitement par antiarythmiques. Il y avait une relation inverse entre le nombre de sites de déclenchement potentiel dans les veines pulmonaires et la réussite clinique (1 foyer = 93 %; 2 foyers = 73 %; ≥3 foyers = 55 %). Les ablations efficaces correspondaient à l'élimination de tous les déclencheurs potentiels repérés dans les veines pulmonaires (90 % c. 55 %, p=0,002). Une sténose de la veine pulmonaire a été observée dans 4 % des cas; elle a causé des symptômes chez deux patients¹¹¹. Les interventions qu'il a fallu pratiquer pour remédier à la complication n'ont pas été signalées. La cartographie des veines pulmonaires visant à repérer ces déclencheurs potentiels et à les détruire par ablation peut être difficile et prendre beaucoup de temps. La durée totale de l'intervention pratiquée par ces chercheurs chevronnés s'établissait à près de trois heures chez les patients présentant un seul foyer, mais dépassait cinq heures chez les patients présentant plusieurs foyers¹¹¹. Le recours à d'autres technologies et sources d'énergie (cryothérapie, ultrason) dans l'ablation par cathéter pourrait favoriser la probabilité de réussite de l'intervention tout en permettant d'en réduire la durée et d'écourter l'exposition au rayonnement.

Sommaire : Les techniques d'ablation focale contre la FA et d'ablation de foyers dans les veines pulmonaires font l'objet de recherches actives. L'ablation des foyers de FA éloignés des veines pulmonaires produit les mêmes résultats relatifs à l'efficacité et à l'innocuité que l'ARF contre la tachycardie auriculaire. L'ablation dans les veines pulmonaires est en pleine évolution, mais les études de cohortes publiées à ce jour ne portent que sur quelques centres expérimentaux, et le suivi dont elles font état est trop bref pour qu'on puisse établir l'efficacité à longue échéance de cette intervention. On n'a pas encore défini clairement les méthodes de sélection des patients, les techniques d'ablation de même que les sites et les résultats d'intervention qu'il convient d'adopter. En outre, on ne dispose pas de données sur les résultats à longue échéance. Les comptes rendus inclus dans le présent examen indiquent des taux encourageants de réussite clinique à courte échéance, qui varient de 62 % à 88 %. Il faut envisager l'ablation de foyers

dans les veines pulmonaires comme une intervention expérimentale qui devra faire l'objet d'autres recherches dans le cadre d'études randomisées réalisées auprès d'un plus grand nombre de patients.

3.2.6 La tachycardie ventriculaire

a) Aperçu clinique

La tachycardie qui survient dans les cavités ventriculaires apparaît le plus souvent chez des patients aux prises avec une cardiopathie structurale sous-jacente (antécédents d'infarctus du myocarde ou de myocardiopathie dilatée) qui entraîne l'apparition de tissu cicatriciel. Dans ce contexte, la TV est un trouble susceptible de menacer la vie qui peut provoquer de l'hypotension artérielle, une syncope ou la mort. Bien qu'il y ait plusieurs types de TV, la TV monomorphe est la seule qui puisse actuellement faire l'objet de l'ablation par cathéter, parce que cette forme de TV adopte une seule voie prévisible qu'il est possible de cartographier. À cause de l'étendue de la cicatrisation, les patients présentent généralement plus d'un mécanisme de TV monomorphe, dont chacun a sa propre voie de réentrée par le tissu cicatriciel du muscle cardiaque (voie intra-myocardique). Il est donc possible que l'on ne puisse repérer et détruire par ablation tous les sites. La TV monomorphe peut être très stable sur les plans hémodynamique et électrique, si bien qu'il arrive que des patients se rendent eux-mêmes dans un service d'urgence pour consulter un médecin. D'autres patients peuvent avoir des palpitations rapides conjuguées à un évanouissement ou à un collapsus et devoir recevoir un traitement d'urgence et une cardioversion électrique. Les patients aux prises avec de la TV consécutive à une cardiopathie sont exposés à un risque accru de mort cardiaque subite attribuable à une arythmie. Chez les patients aux prises avec de la TV monomorphe soutenue bien tolérée sur le plan hémodynamique, il est recommandé d'administrer une pharmacothérapie faisant appel à des antiarythmiques qui est orientée par les résultats d'études EP, mais il faudrait offrir aux patients qui présentent de l'hypotension artérielle ou un collapsus hémodynamique l'implantation d'un défibrillateur interne à synchronisation automatique (DISA). L'ablation par cathéter est indiquée dans le traitement des patients ayant un DISA qui ont reçu des chocs récurrents, en raison de nombreux épisodes spontanés de TV.

Il arrive rarement que des personnes en bonne santé ne présentant pas de cardiopathie soient atteintes de TV (idiopathique). À la différence des autres TV, cette forme de tachycardie, qui est bénigne, est associée à un bon pronostic, semblable à celui des TSV. On peut aisément repérer et détruire par ablation le foyer de cette arythmie chez les personnes qui ne répondent pas ou sont intolérantes à la pharmacothérapie.

b) Données probantes

Dix-huit études de cohortes provenant d'un seul centre satisfaisaient aux critères d'inclusion des études portant sur l'ablation contre la TV. Treize de ces études traitaient de la TV consécutive à une cardiopathie structurale (tableau 9)¹¹⁵⁻¹²⁷ tandis que les cinq autres traitaient de TV primaire (sans cardiopathie structurale) (tableau 10)¹²⁸⁻¹³².

TV consécutive à une cardiopathie structurale

Les études portant sur l'ablation dans le traitement de la TV consécutive ont fait état de taux de réussite variant de 37 % à 86 % et de complications touchant jusqu'à 16 % des patients (les études comptaient de 10 à 146 patients)^{115-123,127}. En plus de ce qu'il n'y avait pas d'essais

cliniques randomisés portant sur d'autres modalités thérapeutiques, les participants de ces études représentaient un sous-groupe de patients sélectionnés de façon très rigoureuse qui étaient atteints de TV fréquemment incommode et réfractaire à la pharmacothérapie qui causait des symptômes graves ou des décharges du DISA. La plupart des participants des études souffraient d'une cardiopathie ischémique, et chez bon nombre d'entre eux, il y avait plus d'une morphologie de TV en cause. L'efficacité limitée témoigne des difficultés de l'établissement d'une cartographie satisfaisante de la TV, de la manipulation du cathéter d'ablation afin qu'il atteigne avec précision les sites visés et de la création de lésions suffisamment vastes. De nouveaux systèmes informatisés de cartographie ont contribué à l'améliorer aux chapitres de l'exactitude, de l'exhaustivité et de la durée. Le recours à d'autres technologies d'ablation qui peuvent produire des lésions plus vastes et profondes (la cryothermie, l'ARF faisant appel à l'irrigation du bout du cathéter avec de la solution saline, l'énergie micro-onde et l'ultrason) pourrait également améliorer l'efficacité de l'intervention¹²⁶.

Il arrive rarement qu'une forme particulière de TV, qui touche des tissus ou des faisceaux de conduction spécialisés des ventricules (TV par les branches du faisceau de His ou TV fasciculaire), apparaisse chez des patients atteints d'une cardiopathie structurelle. Chez tous les patients, les faisceaux se trouvent dans des régions caractéristiques des ventricules, de sorte qu'il est plus facile de procéder à la cartographie et à l'ablation. La TV fasciculaire peut être rebelle aux antiarythmiques. Cette forme d'arythmie, lorsqu'il s'agit du seul problème clinique, peut être éliminée par l'ablation par cathéter. Parce que la TV fasciculaire est rare, il n'y a pas eu d'étude d'envergure examinant l'efficacité et l'innocuité de l'ablation par cathéter dans le traitement de cette arythmie. Les deux études de cohortes d'envergure restreinte qui ont été examinées pour les besoins du présent rapport ont été publiées en 1993 et 1995 et portaient respectivement sur 28 et 16 patients ayant subi l'ablation^{124,125}. Les deux études ont fait état d'un taux de réussite de 100 % dans l'ablation du faisceau en cause. Le compte rendu de Blanck et ses collaborateurs (1993) signale qu'il y a eu des complications dans les interventions d'ablation qui faisaient appel aux chocs par courant continu, mais qu'aucune n'est survenue après l'adoption de l'énergie ARF¹²⁵. La principale complication était des anomalies de conduction AV, qui ont entraîné l'implantation d'un cardiostimulateur permanent chez quatre des participants de l'étude. Dans une autre étude qui a fait l'objet d'un compte rendu, on a observé que l'ablation était associée à un taux de complications de 6 %¹²⁴. Des décès ultérieurs ont été signalés dans les deux études, mais il était impossible de les attribuer directement à l'intervention d'ablation. Ces patients présentent une fonction ventriculaire gauche affaiblie et sont exposés à un risque important d'arythmies ventriculaires et de mort cardiaque subite.

TV primaire

Une forme rare de TV monomorphe peut apparaître chez de jeunes patients qui ne présentent pas de cardiopathie structurelle (TV monomorphe en salves ou idiopathique). Ce type de TV n'est pas associé à un risque accru de mort prématurée et le traitement vise avant tout à atténuer les symptômes. Ces formes de tachycardie peuvent répondre aux bêta-bloquants ou aux inhibiteurs calciques, voire même à l'adénosine par voie intraveineuse, mais il arrive souvent que les patients ne répondent pas ou soient intolérants aux médicaments. Comme les TSV, ces crises de tachycardie peuvent devenir plus fréquentes ou plus longues au fil du temps et de plus en plus réfractaires aux antiarythmiques. Le foyer de la tachycardie se trouve généralement dans la voie d'éjection du ventricule droit ou au niveau du septum de la région apicale du ventricule gauche, quoiqu'il y ait d'autres sites ventriculaires possibles. Étant donné que le foyer de cette arythmie

est bien défini et de petite taille, elle peut faire l'objet de la cartographie et de l'ablation. À cause de la rareté relative de cette entité, il n'y a pas eu d'essai clinique comparatif opposant l'ablation et d'autres modalités thérapeutiques. À peine cinq études de cohortes provenant d'un seul centre ont été recensées pour les besoins du présent rapport (tableau 10). Ces comptes rendus publiés portaient sur un échantillon de taille restreinte comprenant de 12 à 28 patients¹²⁸⁻¹³². Les taux de réussite signalés variaient de 78 % à 100 %. Ces études ont fait état d'un risque de complications, dont la perforation du myocarde avec tamponnade cardiaque et l'accident vasculaire cérébral, qui était inférieur à 10 %.

c) Sommaire

Dans le contexte de la cardiopathie structurale, la TV est une arythmie susceptible de mettre la vie en danger. Dans cette indication, l'ablation par cathéter ne constitue qu'un traitement d'appoint aux antiarythmiques et au DISA chez les patients qui ont des accès très fréquents. Les données probantes provenant d'études de cohortes portant sur l'ablation dans le traitement de la TV consécutive, dont la taille d'échantillon était restreinte, ont fait état de taux de réussite variant de 37 % à 86 % et de complications touchant jusqu'à 16 % des patients. En plus de ce qu'il n'y avait pas d'essais cliniques randomisés portant sur d'autres modalités thérapeutiques, les participants de ces études représentaient un sous-groupe de patients sélectionnés de façon très rigoureuse qui étaient atteints de TV fréquemment incommode et réfractaire à la pharmacothérapie qui causait des symptômes graves ou des décharges du DISA. À peine cinq études de cohortes monocentriques traitant de la TV primaire ont été recensées pour les besoins du présent rapport. Ces comptes rendus publiés reposaient sur des échantillons de taille restreinte qui comprenaient de 12 à 28 patients. Chez les patients qui ne sont pas atteints de cardiopathie structurale, le taux de réussite signalé de l'ablation contre la TV varie de 78 % à 100 %, et les études de cohortes font état d'un risque de complications, dont la perforation du myocarde avec tamponnade cardiaque et l'accident vasculaire cérébral, qui est inférieur à 10 %. À cause de la rareté relative de cette entité, il n'y a pas eu d'essai clinique comparatif opposant l'ablation et d'autres modalités thérapeutiques. C'est pourquoi il ne s'agit pas, à l'heure actuelle, d'une intervention établie.

3.3 Conclusions

L'ablation par cathéter est une modalité thérapeutique qui a évolué pour surmonter les défis que posent les différentes formes de tachycardie. On continue de faire progresser l'intervention en adoptant de nouvelles technologies, afin de s'attaquer aux tachycardies les plus réfractaires. Dans le traitement de la TPSV (syndromes de pré-excitation, réentrée intra-nodale AV), du flutter auriculaire et des tachycardies auriculaires focales, les interventions d'ablation sont associées dans tous les cas à des taux de réussite élevés (>75 %) qui se maintiennent au cours d'un suivi d'un à deux ans. Des données probantes limitées indiquent aussi que l'élimination des tachycardies entraîne une amélioration des symptômes ou de la qualité de vie. Les interventions d'ablation par cathéter contre la FA (ablation focale ou linéaire ou ablation dans les veines pulmonaires) et contre la TV consécutive à une cardiopathie structurale sous-jacente sont actuellement considérées comme expérimentales puisqu'il n'y a toujours pas suffisamment de données probantes publiées pour tirer des conclusions quant à leur efficacité clinique et à leur profil d'innocuité. Quel que soit le type d'intervention par ablation, il n'y a pas suffisamment d'études de résultats de grande qualité dans lesquelles l'ablation est comparée avec d'autres traitements. Cela crée des occasions de recherches futures.

4 EXAMEN DES ÉVALUATIONS ÉCONOMIQUES

4.1 Méthodes

La stratégie de recherche documentaire adoptée dans cette section est décrite dans l'annexe 1. Les expressions cliniques du « filtre des essais cliniques » de l'examen clinique ont été remplacées par les expressions économiques indiquées.

Nous avons exclu les études qui 1) examinaient seulement d'autres interventions que l'ablation, 2) étaient des résumés fondés sur des actes de conférence et 3) portaient seulement sur des enfants. Les études qui portaient seulement sur les coûts ou sur la QV ou qui ne présentaient pas suffisamment de données pour qu'un rapport coût-efficacité incrémental soit calculé n'ont pas été examinées dans l'analyse principale. Ces études ont été résumées dans un tableau normalisé et font l'objet d'une brève analyse ci-dessous.

Deux examinateurs ont extrait les données à l'aide d'une feuille de travail type, en se fondant sur des définitions communes des expressions. Les éléments ont été examinés et les divergences ont été réglées par consensus. Les études ont été classées en deux catégories, suivant qu'elles étaient fondées sur un modèle ou sur un essai clinique. Puisque les interventions examinées, les populations de patients et les méthodes appliquées variaient énormément, ces études ont été résumées qualitativement mais n'ont pas été mises en commun quantitativement.

4.2 Résultats

Au nombre des 192 résumés ou titres recensés, 61 études (32 %) ont été retenues pour l'examen dans le cadre de la recherche documentaire. Parmi celles-ci, il y avait quatre études examinant seulement d'autres interventions (DISA, études électrophysiologiques et cardiostimulateurs)¹³³⁻¹³⁶, sept résumés fondés sur des actes de conférence¹³⁷⁻¹⁴³, une étude en espagnol résumant un autre document déjà inclus dans l'analyse¹⁴⁴, une étude en italien résumant un autre document déjà inclus dans l'analyse¹⁴⁵, deux articles décrivant un protocole de recherche^{146,147}, deux études qui portaient seulement sur des enfants^{148,149} et 23 documents présentant des éditoriaux ou des examens cliniques ou économiques¹⁵⁰⁻¹⁷². Aucune de ces études n'a été incluse dans la présente analyse.

Seulement trois études des 21 autres documents ont été examinées pour l'inclusion dans l'analyse principale des études coût-efficacité sur l'ARF (tableau 11)¹⁷³⁻¹⁷⁵. Au total, 12 études portaient seulement sur les coûts (tableau 12)¹⁷⁶⁻¹⁸⁷. Six études portaient sur la QV et le coût ou seulement sur la QV (tableau 13)^{55,56,188-191}. La discussion qui suit traite avant tout de l'analyse des études coût-efficacité, puis présente des commentaires généraux quant aux études d'établissement du coût et aux études sur la QV.

4.2.1 Études coût-efficacité

Ces études coût-efficacité n'examinaient pas des interventions et des populations de patients identiques. Toutes ces études¹⁷³⁻¹⁷⁵ étaient des modèles analytiques de décision de Markov fondés sur des données relatives à l'utilisation des ressources et aux tendances de la pratique aux États-Unis.

- Cheng et ses collaborateurs (2000)¹⁷³ se sont servis du modèle de transition d'états de Markov pour comparer l'ARF avec la surveillance médicale dans le traitement des patients adultes aux prises avec de la TSV. La surveillance médicale signifiait l'administration d'une pharmacothérapie par antiarythmiques à longue échéance (PTLE) ou le traitement des épisodes aigus à l'aide d'antiarythmiques (PTEA). La population de l'étude comprenait principalement des patients non sélectionnés atteints de TSV avec symptômes graves attribuable à de la TRINAV, qui avaient été aiguillés vers le programme Kaiser Permanente Medical Care, en Californie du Nord, pour une ARF. Les patients atteints du syndrome de WPW ont été exclus.

Les effets ont été estimés par la synthèse des données publiées sur l'efficacité et, au besoin, des avis des experts du Cardiac Arrhythmia Patient Outcome Research Team Project. Des données sur les coûts médicaux directs ont été recueillies auprès d'un échantillon de patients (n=60) examinés dans un grand hôpital universitaire. Les complications de l'intervention, y compris l'hospitalisation, les événements cliniques indésirables et la mortalité, ont été intégrées au modèle. Les coûts médicaux directs subordonnés à la TSV ont été examinés au cours de la vie des patients. Tous les coûts et les effets ont été actualisés selon un taux de 3 % et étaient exprimés en dollars US de 1999. Les hypothèses ont été énoncées et justifiées.

La morbidité a été intégrée au modèle au moyen des préférences des patients, qui ont été établies à l'aide des résultats d'une étude publiée qui faisait appel à la technique d'échange de temps (TTO). Bien que des analyses de sensibilité simples, multiples et opposant la meilleure et la pire éventualités aient été réalisées de façon approfondie, il n'y avait pas d'estimation de l'intervalle de confiance pour les effets et les coûts.

Chez les patients atteints de TSV avec symptômes graves, l'ARF a été associée à plus d'années-personnes sans invalidité (QALY) et moins de coûts. L'intervention d'ARF l'emportait¹ sur la PTLE et la PTEA. La PTLE était associée à plus de QALY et moins de coûts que la PTEA.

- Calkins et ses collaborateurs (2000)¹⁷⁴ se sont servis du modèle de transition d'états de Markov pour comparer l'ARF avec une pharmacothérapie faisant appel à l'amiodarone chez des patients adultes atteints de TV soutenue qui avaient un DISA. Les effets incrémentaux ont été estimés au moyen d'une collecte de données sur les coûts et les effets dans le cadre d'une sous-étude d'un ECR. L'essai clinique évaluait l'utilisation d'un seul type de cathéter (système d'ablation Chilli Cooled) pour traiter des patients atteints de TV attribuable à une cardiopathie ischémique ou à une myocardiopathie. Les complications de l'intervention, y compris l'hospitalisation, les événements cliniques indésirables et la mortalité, ont été intégrées au modèle. Les coûts médicaux directs avaient été calculés en fonction d'une estimation de l'utilisation des ressources médicales établie par un groupe de trois experts cliniques. L'horizon temporel analytique de cette étude comptait cinq ans. Tous les coûts et les effets ont été actualisés selon un taux de 3 % par année et étaient exprimés en dollars US de 1998. Les hypothèses ont été énoncées et justifiées.

¹ On dit d'une modalité qu'elle l'emporte sur le comparateur si elle est plus efficace et moins dispendieuse.

La morbidité a été intégrée au modèle au moyen des résultats du questionnaire SF-36, qui ont été recueillis auprès des patients inscrits à l'essai clinique randomisé, et auxquels on a ensuite appliqué un algorithme statistique déjà publié (équations de Shumeli¹⁹²) pour les convertir en utilités. Ces estimations ont été complétées par des données recueillies auprès d'un groupe d'experts. Des analyses de sensibilité approfondies ont été réalisées, mais il n'y avait pas d'estimation de l'intervalle de confiance pour les effets et les coûts.

Chez les patients atteints de TV, l'ARF était associée à un coût incrémental de 20 923 \$US par QALY au cours d'une période quinquennale.

- Hogenhuis et ses collaborateurs (1993)¹⁷⁵ ont effectué la seule étude coût-efficacité évaluant expressément l'ARF chez des adultes atteints du syndrome de WPW. Quatre autres modalités thérapeutiques ont été examinées : 1) l'observation sans autre traitement, 2) l'observation jusqu'à ce que survienne un arrêt cardiaque, puis l'instauration d'un traitement, 3) une pharmacothérapie dirigée sans intervention effractive, 4) l'ablation chirurgicale. L'analyse a été stratifiée selon les antécédents cardiaques et l'âge des patients. Les effets ont été estimés à partir d'écrits publiés, qui étaient complétés par les observations cliniques d'un groupe d'experts lorsqu'il n'y avait pas de données. Les coûts ont été estimés à partir d'un échantillon de commodité restreint, à l'aide du système de comptabilité analytique de l'hôpital. Les coûts et les effets sur la santé ont été actualisés selon un taux de 5 % par année et semblaient exprimés en dollars US de 1992. Les opinions des auteurs ont servi à attribuer des cotes d'utilité à chaque état de santé pertinent, mais les valeurs n'ont pas été calculées à l'aide d'un instrument validé.

Ce modèle a démontré qu'on privilégie généralement l'ARF comme modalité thérapeutique, quoique les données varient selon la catégorie clinique et l'âge. L'ARF l'emportait sur la pharmacothérapie et l'ablation chirurgicale chez les survivants d'un arrêt cardiaque. Auprès des patients ne présentant pas de symptômes, le modèle appuyait l'observation comme démarche de premier recours.

4.2.2 Études d'établissement du coût

Douze études d'établissement du coût ont été recensées. Elles font l'objet d'un résumé normalisé dans le tableau 12. L'une des études d'établissement du coût décrivait des patients atteints de FA; l'une portait sur des patients atteints de flutter auriculaire; et les autres décrivaient des patients aux prises avec de la TPSV. Au nombre des 12 études, trois ont été réalisées en Australie, six, aux États-Unis, deux, en Grande-Bretagne et une, au Japon. La plupart de ces études reposaient sur une conception rétrospective. Deux études comparaient des soins aux patients hospitalisés, mais l'une d'entre elles ne comprenait pas de groupe de comparaison^{177,184}.

En règle générale, ces études indiquaient que l'ARF est moins dispendieuse à longue échéance que les autres traitements. Toutefois, la qualité de ces études est globalement médiocre, parce qu'il s'agissait généralement d'études rétrospectives d'envergure restreinte (n<40), qui ne comprenaient pas de groupe de comparaison et faisaient appel à des données sur les prix plutôt qu'aux coûts.

4.2.3 Études sur la QV

Six études portant sur la QV de patients ayant subi une ARF ont été recensées (tableau 13). Toutes ces études sondaient des patients adultes. Au nombre d'entre elles, une étude avait utilisé le questionnaire SF-36 pour évaluer la QV⁵⁶, une étude avait utilisé une échelle d'évaluation linéaire et la technique d'échange de temps⁵⁵, une étude avait utilisé une version validée et modifiée du questionnaires SF-36¹⁹¹, une étude avait utilisé le questionnaire Karolinska propre aux troubles cardiaques et le Nottingham Health Profile¹⁹⁰, et deux études avaient utilisé de nouveaux questionnaires, qui ne semblaient pas validés, pour évaluer la QV^{188,189}.

Toutes ces études indiquaient que l'ARF était associée à une amélioration au chapitre de la QV. Néanmoins, elles ne comprenaient pas toutes un groupe de comparaison. Les études réalisées par Bathina et ses collaborateurs⁵⁶, Gerstenfeld et ses collaborateurs¹⁹¹ et Levy et ses collaborateurs¹⁹⁰ comprenaient un groupe de comparaison.

Bathina et ses collaborateurs (1998) ont comparé l'ARF (n=39) et une pharmacothérapie (n=40) à l'aide du questionnaire SF-36 et ils ont constaté une amélioration des résultats chez les patients atteints de TSV qui faisaient partie du groupe d'ARF et chez ceux du groupe de pharmacothérapie⁵⁶. Toutefois, comme l'indique l'examen des études cliniques sur la TRINAV, au terme de la période de suivi, les patients ayant subi l'ablation présentaient de plus grandes améliorations aux chapitres de la douleur physique, de la vitalité générale et des problèmes émotionnels qui imposent des limites que le groupe de patients ayant reçu la pharmacothérapie⁵⁶. Gerstenfeld et ses collaborateurs (2001) ont constaté que les patients atteints de FA qui avaient subi une cartographie électrophysiologique sans toutefois subir une ablation n'avaient pas signalé d'amélioration considérable des indices de la QV, comparativement aux patients qui avaient subi une ablation efficace à long terme, chez lesquels toutes les mesures de la QV s'étaient considérablement améliorées après un suivi de six mois¹⁹¹. Les patients chez lesquels la FA est réapparue après l'ablation ont tout de même rendu compte d'améliorations considérables de quatre des six mesures de la QV¹⁹¹.

L'étude réalisée par Levy et ses collaborateurs (2001), qui était la seule étude randomisée portant sur la QV, a fait état de constatations moins optimistes au sujet de l'ablation chez des patients aux prises avec de la FA chronique¹⁹⁰. Il y a eu une amélioration considérable de la QV dans les deux groupes de traitement (cardiostimulateur et ablation c. cardiostimulateur et pharmacothérapie), mais il n'y avait pas de différences considérables entre les résultats de référence ou entre les groupes, lors de la consultation de suivi, selon les deux instruments de mesure de la QV retenus dans l'étude. En fait, au chapitre des symptômes individuels du Nottingham Health Profile, le groupe des patients ayant reçu la pharmacothérapie présentaient généralement de plus grandes améliorations. Les auteurs ont conclu qu'aucune des techniques ne présentait d'avantage considérable par rapport à l'autre, mais recommandaient l'administration, en premier lieu, d'une pharmacothérapie, pour éviter la pratique d'une ablation irréversible dès le départ¹⁹⁰.

4.3 Discussion

Seulement trois analyses coût-efficacité (ACE) ont été recensées, et elles traitaient avant tout de différents groupes de patients atteints de certains troubles particuliers. En se fondant sur ces ACE, l'ARF semble avantageuse économiquement, comparativement à la pharmacothérapie,

dans le traitement des patients adultes aux prises avec de la TPSV avec symptômes fréquents ou des patients atteints de TV ayant un DISA^{173,174}. Chez ces patients, l'ARF, dont le rapport coût-efficacité est de l'ordre de 21 000 \$US (33 000 \$CAN) par QALY, l'emporte sur les modalités pharmacothérapeutiques. Plus précisément, chez les patients adultes atteints du syndrome de WPW, l'efficacité des coûts de l'ARF varie en fonction du risque de base, mais semble l'emporter sur celle des autres options, qu'elles soient pharmacothérapeutiques ou chirurgicales, et sur l'observation, ou encore s'inscrire dans le rapport coût-efficacité susmentionné. Cette observation est particulièrement pertinente dans les groupes plus jeunes. L'ARF ne serait pas considérée comme rentable dans le traitement des patients adultes, quel que soit leur âge, qui sont atteints d'un syndrome de WPW *asymptomatique*¹⁷⁵.

Les ACE sur lesquelles portait le présent examen comportent de sérieuses limites. En premier lieu, les données probantes sur l'efficacité des coûts de l'ARF sont limitées, à cause du manque d'analyses rigoureuses. Les trois analyses qui satisfaisaient aux critères examinaient seulement certains troubles particuliers. On ne sait pas trop s'il est possible de généraliser ces données à d'autres populations de patients. Les données sur l'efficacité de ces analyses provenaient d'un seul ECR ou d'études d'envergure restreinte réalisées dans des centres à volume élevé. Seulement deux études ont adopté la perspective de la durée de vie dans leur analyse^{173,175}. Toutes les études portaient avant tout sur les coûts médicaux directs, sans examiner les coûts indirects que doivent supporter les patients ou les prestataires de soins. Les estimations des utilités étaient robustes méthodologiquement dans seulement une étude¹⁷³.

Ensuite, les entreprises de modélisation reposent sur des données relatives aux tendances de la pratique et aux coûts qui proviennent des États-Unis. Il n'y a pas eu d'étude coût-efficacité canadienne sur l'ablation cardiaque. On ne sait pas trop s'il est possible de transposer ces données dans le contexte canadien, mais les tendances de la pratique et les coûts unitaires au Canada diffèrent probablement de ceux constatés aux États-Unis.

Encore que plusieurs études aient évalué séparément diverses techniques d'ablation sur le plan des coûts et des résultats relatifs à la QV, il n'y a pas suffisamment de données pour déterminer si ces interventions sont rentables par rapport à d'autres.

5 INCIDENCE SUR LES SERVICES DE SANTÉ

Il n'y a pas de lignes directrices canadiennes au sujet de l'ablation par cathéter, mais les pratiques courantes au Canada ne semblent pas s'écarter sensiblement des lignes directrices ou des recommandations formulées par les sociétés internationales de spécialité^{10,193-195}. À l'heure actuelle, au Canada, on propose l'ablation par cathéter aux personnes atteintes de tachycardies réfractaires à la pharmacothérapie. Il est aussi courant d'offrir l'intervention à certains patients comme solution de rechange à l'administration d'une pharmacothérapie pendant toute leur vie. L'ablation par cathéter est également tenue pour une forme raisonnable de traitement contre le syndrome de WPW susceptible de menacer la vie.

L'ablation par cathéter peut être pratiquée chez des patients hospitalisés et en service externe. Faute d'estimations pancanadiennes, selon les données relatives à l'exercice 1998-1999 présentées par l'Institut canadien d'information sur la santé, plus de 1 000 interventions d'ablation seraient pratiquées annuellement en Ontario^{196,197}. Compte tenu du manque de données directes et des disparités régionales de l'accessibilité à l'ablation par cathéter dans les provinces, il est difficile d'extrapoler ce résultat à l'échelle nationale. On estime que le coût moyen d'une intervention d'ablation s'établit à 1 700 \$CAN². Cette estimation du coût comprend les frais d'hospitalisation, les coûts indirects pour les bâtiments et établissements, les coûts liés au personnel du laboratoire d'EP et le matériel et les fournitures. Il importe de noter que cette estimation exclut les honoraires des médecins et repose sur l'hypothèse voulant que les cathéters soient réutilisés dans les interventions d'ARF.

² Cette estimation a été établie à partir des coûts de l'intervention au Centre des sciences de la santé de London (Ontario).

6 CONCLUSIONS

Dans le traitement de la plupart des arythmies cardiaques, l'ablation par cathéter est associée à de bons taux de réussite, mais il n'y a toujours pas suffisamment de données probantes pour tirer des conclusions précises quant à son efficacité clinique et à sa rentabilité à longue échéance.

L'ARF est surtout tenue pour une intervention d'appoint au cardiostimulateur, dans le traitement de la FA, et aux antiarythmiques associés au DISA, dans le traitement de la TV.

Quel que soit le type d'intervention par ablation, il n'y a pas suffisamment d'études de résultats de grande qualité dans lesquelles l'ablation est comparée avec d'autres traitements. Il n'y a pas de lignes directrices canadiennes au sujet de l'ablation par cathéter, mais les pratiques courantes ne semblent pas s'écarter sensiblement des lignes directrices ou des recommandations formulées par les sociétés internationales de spécialité. L'intervention par ablation pourrait devenir beaucoup plus utilisée si les données probantes que produiront les essais cliniques contrôlés ultérieurs en démontraient des avantages plus concluants, surtout en ce qui concerne les patients atteints de FA et de flutter auriculaire, tandis que la technique évoluera et qu'on acquerra de l'expérience.

7 RÉFÉRENCES

1. Ostrander L, Brandt RL, Kjelsberg MD, Epstein FH. Electrocardiographic findings among the adult population of a total natural community. **Circulation** 1965;31:888-98.
2. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. **N Engl J Med** 1982;306(17):1018-22.
3. Pelosi F, Jr., Morady F. Evaluation and management of atrial fibrillation. **Med Clin North Am** 2001;85(2):225-44.
4. Esberg D, Greenspon AJ. Avoiding complications of catheter ablation: a review of the current state of the art. **J Invasive Cardiol** 2001;13(4):323-7.
5. Nakagawa H, Wittkampf FH, Yamanashi WS, Pitha JV, Imai S, Campbell B, et al. Inverse relationship between electrode size and lesion size during radiofrequency ablation with active electrode cooling. **Circulation** 1998;98(5):458-65.
6. Vanderbrink BA, Gilbride C, Aronovitz MJ, Lenihan T, Schorn G, Taylor K, et al. Safety and efficacy of a steerable temperature monitoring microwave catheter system for ventricular myocardial ablation. **J Cardiovasc Electrophysiol** 2000;11(3):305-10.
7. Svenson RH, Littmann L, Colavita PG, Zimmern SH, Gallagher JJ, Fedor JM, et al. Laser photoablation of ventricular tachycardia: correlation of diastolic activation times and photoablation effect on cycle length and termination - Observations supporting a macroreentrant mechanism. **J Am Coll Cardiol** 1992;19(3):607-13.
8. Natale A, Pisano E, Shewchik J, Bash D, Fanelli R, Potenza D, et al. First human experience with pulmonary vein isolation using a through-the-balloon circumferential ultrasound ablation system for recurrent atrial fibrillation. **Circulation** 2000;102(16):1879-82.
9. Dubuc M, Khairy P, Rodriguez-Santiago A, Talajic M, Tardif JC, Thibault B, et al. Catheter cryoablation of the atrioventricular node in patients with atrial fibrillation: a novel technology for ablation of cardiac arrhythmias. **J Cardiovasc Electrophysiol** 2001;12(4):439-44.
10. Zipes DP, DiMarco JP, Gillette PC, Jackman WM, Myerburg RJ, Rahimtoola SH, et al. Guidelines for clinical intracardiac electrophysiological and catheter ablation procedures. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Clinical Intracardiac Electrophysiologic and Catheter Ablation Procedures), developed in collaboration with the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **J Am Coll Cardiol** 1995;26(2):555-73.
11. DiMarco JP, Garan H, Ruskin JN. Complications in patients undergoing cardiac electrophysiologic procedures. **Ann Intern Med** 1982;97(490):493.

12. Horowitz LN. Safety of electrophysiologic studies. **Circulation** 1986;73(Suppl 2 pt 2):II28-31.
13. Park TH, Eichling JO, Schechtman KB, Bromberg BI, Smith JM, Lindsay BD. Risk of radiation induced skin injuries from arrhythmia ablation procedures. **Pacing Clin Electrophysiol** 1996;19(9):1363-9.
14. Munger TM, Packer DL, Hammill SC, Feldman BJ, Bailey KR, Ballard DJ, et al. A population study of the natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome in Olmsted County, Minnesota, 1953-1989. **Circulation** 1993;87(3):866-73.
15. Klein GJ, Bashore TM, Sellers TD, Pritchett EL, Smith WM, Gallagher JJ. Ventricular fibrillation in the Wolff-Parkinson-White syndrome. **N Engl J Med** 1979;301(20):1080-5.
16. Scheinman MM. Patterns of catheter ablation practice in the United States: results of the 1992 NASPE Survey. **Pacing Clin Electrophysiol** 1994;17(Pt 1):873-5.
17. Jackman WM, Wang X, Friday KJ, Roman CA, Moulton K, Beckman KJ, et al. Catheter ablation of accessory atrio-ventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. **N Engl J Med** 1991;324(23):1605-11.
18. Calkins H, Sousa J, el-Atassi R, Rosenheck S, de Buitelir M, Kou WH, et al. Diagnosis and cure of the Wolff-Parkinson-White syndrome or paroxysmal supraventricular tachycardias during a single electrophysiologic test. **N Engl J Med** 1991;324(23):1612-9.
19. Lesh MD, Van Hare GF, Schamp DJ, Chien W, Lee MA, Griffin JC, et al. Curative percutaneous catheter ablation using radiofrequency energy for accessory pathways in all locations: results in 100 consecutive patients. **J Am Coll Cardiol** 1992;19(6):1303-9.
20. Kuck KH, Schlüter M, Geiger M, Siebels J, Duckeck W. Radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. **Lancet** 1991;337:1557-61.
21. Thakur RK, Klein GJ, Yee R. Radiofrequency catheter ablation in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. **CMAJ** 1994;151(6):771-6.
22. Timmermans C, Smeets JLRM, Rodriguez LM, Oreto G, Medina E, Notheis W, et al. Recurrence rate after accessory pathway ablation. **Br Heart J** 1994;72(6):571-4.
23. Schlüter M, Cappato R, Ouyang F, Antz M, Schlüter CA, Kuck KH. Clinical recurrences after successful accessory pathway ablation: the role of 'dormant' accessory pathways. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1997;8(12):1366-72.
24. Chen SA, Tsang WP, Hsia CP, Wang DC, Chiang CE, Yeh HI, et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways in 114 symptomatic patients with Wolff-Parkinson-White syndrome: a comparative study of direct-current and radiofrequency ablation. **Am Heart J** 1992;124(2):356-65.

25. Chen SA, Chiang CE, Yang CJ, Cheng CC, Wu TJ, Wang SP, et al. Accessory pathway and atrioventricular node reentrant tachycardia in elderly patients: clinical features, electrophysiologic characteristics and results of radiofrequency ablation. **J Am Coll Cardiol** 1994;23(3):702-8.
26. Calkins H, Yong P, Miller JM, Olshansky B, Carlson M, Saul JP, et al. Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: final results of a prospective, multicenter clinical trial. **Circulation** 1999;99(2):262-70.
27. Chen SA, Hsia CP, Chiang CE, Chiou CW, Yang CJ, Cheng CC, et al. Reappraisal of radiofrequency ablation of multiple accessory pathways. **Am Heart J** 1993;125(3):760-71.
28. Kay GN, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ. Role of radiofrequency ablation in the management of supraventricular arrhythmias: experience in 760 consecutive patients. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1993;4(4):371-89.
29. Leather RA, Leitch JW, Klein GJ, Guiraudon GM, Yee R, Kim YH. Radiofrequency catheter ablation of accessory pathways: a learning experience. **Am J Cardiol** 1991;68(17):1651-5.
30. Wagshal AB, Pires LA, Yong PG, Moser SA, Mazzola F, Mittleman RS, et al. Usefulness of follow-up electrophysiologic study and event monitoring after successful radiofrequency catheter ablation of supraventricular tachycardia. **Am J Cardiol** 1995;75(1):50-2.
31. Lau CP, Tai YT, Lee PW. The effects of radiofrequency ablation versus medical therapy on the quality-of-life and exercise capacity in patients with accessory pathway-mediated supraventricular tachycardia: a treatment comparison study. **Pacing Clin Electrophysiol** 1995;18(3 Pt 1):424-32.
32. Bubien RS, Knotts-Dolson SM, Plumb VJ, Kay GN. Effect of radiofrequency catheter ablation on health-related quality of life and activities of daily living in patients with recurrent arrhythmias. **Circulation** 1996;94(7):1585-91.
33. Klein GJ, Prystowsky EN, Yee R, Sharma AD, Laupacis A. Asymptomatic Wolff-Parkinson-White. Should we intervene? **Circulation** 1989;80(6):1902-5.
34. LeLorier J, Gregoire G, Benhaddad A, Lapierre J, Derderian F. Discrepancies between meta-analyses and subsequent large randomized, controlled trials. **N Engl J Med** 1997;337(8):536-42.
35. Stein KM, Lerman BB. Evidence for functionally distinct dual atrial inputs to the human AV node. **Am J Physiol - Heart Circ Physiol** 1994;267(6 Pt 2):H2333-41.
36. Langberg JJ, Leon A, Borganelli M, Kalbfleisch SJ, el-Atassi R, Calkins H, et al. A randomized, prospective comparison of anterior and posterior approaches to radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentry tachycardia. **Circulation** 1993;87(5):1551-6.

37. Jazayeri MR, Akhtar M. Electrophysiological behavior of atrioventricular node after selective fast or slow pathway ablation in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. **Pacing Clin Electrophysiol** 1993;16(3 (Pt 2):623-8.
38. Mitrani RD, Klein LS, Hackett FK, Zipes DP, Miles WM. Radiofrequency ablation for atrioventricular node reentrant tachycardia: comparison between fast (anterior) and slow (posterior) pathway ablation. **J Am Coll Cardiol** 1993;21(2):432-41.
39. Chen SA, Chiang CE, Tsang WP, Hsia CP, Wang DC, Yeh HI, et al. Selective radiofrequency catheter ablation of fast and slow pathways in 100 patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. **Am Heart J** 1993;125(1):1-10.
40. Brembilla-Perrot B, Beurrier D, Jacquemin L, Houpe-Nousse MP, Rizk J, Demoulin M, et al. Le bloc auriculo-ventriculaire complet, complication possible de l'ablation par radiofréquence des tachycardies par rythme réciproque nodal. **Arch Mal Coeur Vaiss** 1996;89(6):729-34.
41. Yamabe H, Okumura K, Tsuchiya T, Tabuchi T, Iwasa A, Yasue H. Slow potential-guided radiofrequency catheter ablation in atrioventricular nodal reentrant tachycardia: characteristics of the potential associated with successful ablation. **Pacing Clin Electrophysiol** 1998;21(12):2631-40.
42. Baker JH, Plumb VJ, Epstein AE, Kay GN. Predictors of recurrent atrioventricular nodal reentry after selective slow pathway ablation. **Am J Cardiol** 1994;73(11):765-9.
43. Li YG, Bogun F, Grönefeld G, Hohnloser SH. Randomized comparison of slow pathway modification within the posteroseptal versus the midseptal area in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. **Am J Cardiol** 1998;82(10):1287-90.
44. Strickberger SA, Tokano T, Tse HF, Kim MH, Oral H, Flemming M, et al. Target temperatures of 48degreeC versus 60degreeC during slow pathway ablation: a randomized comparison. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1999;10(6):799-803.
45. Lin JL, Lin FY, Lo HM, Tseng CD, Cheng TF, Chen JJ, et al. Perinodal slow potential as a local guide for transcatheter radiofrequency ablation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia: therapeutic efficacy and electrophysiological mechanisms of success. **Br Heart J** 1995;74(3):268-76.
46. Mehta D, Gomes JA. Long term results of fast pathway ablation in atrioventricular nodal reentry tachycardia using a modified technique. **Br Heart J** 1995;74(6):671-5.
47. Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, Wang X, Friday KJ, Roman CA, 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(5):313-8.

48. Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B, Commenges D, Montserrat P, d'Ivernois C, et al. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. **Circulation** 1992;85(6):2162-75.
49. Wathen M, Natale A, Wolfe K, Yee R, Newman D, Klein G. An anatomically guided approach to atrioventricular node slow pathway ablation. **Am J Cardiol** 1992;70(9):886-9.
50. Lee SH, Chen SA, Chiang CE, Tai CT, Wen ZC, Ueng KC, et al. Results of radiofrequency ablation in patients with clinically documented, but noninducible, atrioventricular node reentrant tachycardia and orthodromic atrioventricular reciprocating tachycardia. **Am J Cardiol** 1997;79(7):974-8.
51. Fujimura O, Guiraudon GM, Yee R, Sharma AD, Klein GJ. Operative therapy of atrioventricular node reentry and results of an anatomically guided procedure. **Am J Cardiol** 1989;64(19):1327-32.
52. Lee MA, Morady F, Kadish A, Schamp DJ, Chin MC, Scheinman MM, et al. Catheter modification of the atrioventricular junction with radiofrequency energy for control of atrioventricular nodal reentry tachycardia. **Circulation** 1991;83(3):827-35.
53. Fenelon G, d'Avila A, Malacký T, Brugada P. Prognostic significance of transient complete atrioventricular block during radiofrequency ablation of atrioventricular node reentrant tachycardia. **Am J Cardiol** 1995;75(10):698-702.
54. Wang C-C, Yeh SJ, Wen MS, Hsieh IC, Lin FC, Wu D. Late clinical and electrophysiologic outcome of radiofrequency ablation therapy by the inferior approach in atrioventricular node reentry tachycardia. **Am Heart J** 1994;128(2):219-26.
55. Larson MS, McDonald K, Young C, Sung R, Hlatky MA. Quality of life before and after radiofrequency catheter ablation in patients with drug refractory atrioventricular nodal reentrant tachycardia. **Am J Cardiol** 1999;84(4):471-3.
56. Bathina MN, Mickelsen S, Brooks C, Jaramillo J, Hepton T, Kusumoto FM. Radiofrequency catheter ablation versus medical therapy for initial treatment of supraventricular tachycardia and its impact on quality of life and healthcare costs. **Am J Cardiol** 1998;82(5):589-93.
57. Cosío FG, Goicolea A, López-Gil M, Arribas F. Catheter ablation of atrial flutter circuits. **Pacing Clin Electrophysiol** 1993;16(3 II):637-42.
58. Fischer B, Haïssaguerre M, Garrigue S, Poquet F, Gencel L, Clémenty J. Expérience pratique de l'ablation spécifique du flutter auriculaire chez 110 patients. **Arch Mal Coeur Vaiss** 1995;88(2):205-12.
59. Ward DE, Xie B, Rowland E. Ablation of atrial flutter using the anatomical method: results and long-term follow-up. **J Interv Cardiol** 1995;8(6):697-700.

60. Fischer B, Jaïs P, Shah D, Chouairi S, Haïssaguerre M, Garrigues S, et al. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 200 patients. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1996;7(12):1225-33.
61. Poty H, Saoudi N, Nair M, Anselme F, Letac B. Radiofrequency catheter ablation of atrial flutter. Further insights into the various types of isthmus block: application to ablation during sinus rhythm. **Circulation** 1996;94(12):3204-13.
62. Welch PJ, Afridi I, Joglar JA, Sheehan CJ, Zagrodzky JD, Abraham TP, et al. Effect of radiofrequency ablation on atrial mechanical function in patients with atrial flutter. **Am J Cardiol** 1999;84(4):420-5.
63. Jaïs P, Haïssaguerre M, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Lavergne T, et al. Successful irrigated-tip catheter ablation of atrial flutter resistant to conventional radiofrequency ablation. **Circulation** 1998;98(9):835-8.
64. Tai CT, Chen SA, Chiang CE, Lee SH, Ueng KC, Wen ZC, et al. Electrophysiologic characteristics and radiofrequency catheter ablation in patients with clockwise atrial flutter. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1997;8(1):24-34.
65. Tai CT, Chen SA, Chiang CE, Lee SH, Wen ZC, Huang JL, et al. Long-term outcome of radiofrequency catheter ablation for typical atrial flutter: risk prediction of recurrent arrhythmias. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1998;9(2):115-21.
66. Lee SH, Tai CT, Yu WC, Chen YJ, Hsieh MH, Tsai CF, et al. Effects of radiofrequency catheter ablation on quality of life in patients with atrial flutter. **Am J Cardiol** 1999;84(3):278-83.
67. Anselme F, Saoudi N, Poty H, Douillet R, Cribier A. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter: significance of palpitations and quality-of-life evaluation in patients with proven isthmus block. **Circulation** 1999;99(4):534-40.
68. Natale A, Newby KH, Pisano E, Leonelli F, Fanelli R, Potenza D, et al. Prospective randomized comparison of antiarrhythmic therapy versus first-line radiofrequency ablation in patients with atrial flutter. **J Am Coll Cardiol** 2000;35(7):1898-904.
69. Nabar A, Rodriguez LM, Timmermans C, van den Dool A, Smeets JL, Wellens HJ. Effect of right atrial isthmus ablation on the occurrence of atrial fibrillation: observations in four patient groups having type I atrial flutter with or without associated atrial fibrillation. **Circulation** 1999;99(11):1441-5.
70. Paydak H, Kall JG, Burke MC, Rubenstein D, Kopp DE, Verdino RJ, et al. Atrial fibrillation after radiofrequency ablation of type I atrial flutter: time to onset, determinants, and clinical course. **Circulation** 1998;98(4):315-22.
71. Reithmann C, Hoffmann E, Spitzlberger G, Dorwarth U, Gerth A, Remp T, et al. Catheter ablation of atrial flutter due to amiodarone therapy for paroxysmal atrial fibrillation. **Eur Heart J** 2000;21(7):565-72.

72. Schumacher B, Jung W, Lewalter T, Vahlhaus C, Wolpert C, Lüderitz B. Radiofrequency ablation of atrial flutter due to administration of class IC antiarrhythmic drugs for atrial fibrillation. **Am J Cardiol** 1999;83(5):710-3.
73. De Sisti A, Leclercq JF, Fiorello P, Palamara A, Attuel P. Effetti dell'ablazione di flutter atriale in pazienti con e senza storia clinica di fibrillazione atriale parossistica. **G Ital Cardiol** 1998;28(11):1253-60.
74. Kalman JM, VanHare GF, Olgin JE, Saxon LA, Stark SI, Lesh MD. Ablation of 'incisional' reentrant atrial tachycardia complicating surgery for congenital heart disease. Use of entrainment to define a critical isthmus of conduction. **Circulation** 1996;93(3):502-12.
75. Triedman JK, Bergau DM, Saul JP, Epstein MR, Walsh EP. Efficacy of radiofrequency ablation for control of intraatrial reentrant tachycardia in patients with congenital heart disease. **J Am Coll Cardiol** 1997;30(4):1032-8.
76. Baker BM, Lindsay BD, Bromberg BI, Frazier DW, Cain ME, Smith JM. Catheter ablation of clinical intraatrial reentrant tachycardias resulting from previous atrial surgery: localizing and transecting the critical isthmus. **J Am Coll Cardiol** 1996;28(2):411-7.
77. Sanders WE, Sorrentino RA, Greenfield RA, Shenasa H, Hamer ME, Wharton JM. Catheter ablation of sinoatrial node reentrant tachycardia. **J Am Coll Cardiol** 1994;23(4):926-34.
78. Lee RJ, Kalman JM, Fitzpatrick AP, Epstein LM, Fisher WG, Olgin JE, et al. Radiofrequency catheter modification of the sinus node for "inappropriate" sinus tachycardia. **Circulation** 1995;92(10):2919-28.
79. Kay GN, Chong F, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ. Radiofrequency ablation for treatment of primary atrial tachycardias. **J Am Coll Cardiol** 1993;21(4):901-9.
80. Goldberger J, Kall J, Ehlert F, Deal B, Olshansky B, Benson DW, et al. Effectiveness of radiofrequency catheter ablation for treatment of atrial tachycardia. **Am J Cardiol** 2001;72(11):787-93.
81. Lesh MD, Van Hare GF, Epstein LM, Fitzpatrick AP, Scheinman MM, Lee RJ, et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial arrhythmias. Results and mechanisms. **Circulation** 1994;89(3):1074-89.
82. Chen SA, Chiang CE, Yang CJ, Cheng CC, Wu TJ, Wang SP, et al. Sustained atrial tachycardia in adult patients. Electrophysiological characteristics, pharmacological response, possible mechanisms, and effects of radiofrequency ablation. **Circulation** 1994;90(3):1262-78.
83. Sharif MN, Wyse DG. Atrial fibrillation: overview of therapeutic trials. **Can J Cardiol** 1998;14(10):1241-54.

84. Brignole M, Gianfranchi L, Menozzi C, Bottoni N, Bollini R, Lolli G, et al. Influence of atrioventricular junction radiofrequency ablation in patients with chronic atrial fibrillation and flutter on quality of life and cardiac performance. **Am J Cardiol** 1994;74(3):242-6.
85. Brignole M, Menozzi C, Gianfranchi L, Musso G, Mureddu R, Bottoni N, et al. Assessment of atrioventricular junction ablation and VVIR pacemaker versus pharmacological treatment in patients with heart failure and chronic atrial fibrillation: a randomized, controlled study. **Circulation** 1998;98(10):953-60.
86. Curtis AB, Kutalek SP, Prior M, Newhouse TT. Prevalence and characteristics of escape rhythms after radiofrequency ablation of the atrioventricular junction: results from the registry for AV junction ablation and pacing in atrial fibrillation. Ablate and Pace Trial Investigators. **Am Heart J** 2000;139(1 Pt 1):122-5.
87. Twidale N, Manda V, Nave K, Seal A. Predictors of outcome after radiofrequency catheter ablation of the atrioventricular node for atrial fibrillation and congestive heart failure. **Am Heart J** 1998;136(4 I):647-57.
88. Yamane T, Iesaka Y, Takahashi A, Goya M, Kojima S, Goto M, et al. Atrioventricular node radiofrequency ablation in patients with uncontrollable supraventricular tachyarrhythmias: safety and long term efficacy. **Jpn J Interventional Cardiol** 1997;12(1):34-41.
89. Natale A, Zimmerman L, Tomassoni G, Kearney M, Kent V, Brandon MJ, et al. Impact on ventricular function and quality of life of transcatheter ablation of the atrioventricular junction in chronic atrial fibrillation with a normal ventricular response. **Am J Cardiol** 1996;78(12):1431-3.
90. Kay GN, Buben RS, Epstein AE, Plumb VJ. Effect of catheter ablation of the atrioventricular junction on quality of life and exercise tolerance in paroxysmal atrial fibrillation. **Am J Cardiol** 1988;62(10 Pt 1):741-4.
91. Natale A, Zimmerman L, Tomassoni G, Newby K, Leonelli F, Fanelli R, et al. AV node ablation and pacemaker implantation after withdrawal of effective rate-control medications for chronic atrial fibrillation: effect on quality of life and exercise performance. **Pacing Clin Electrophysiol** 1999;22(11):1634-9.
92. Buys EM, Van Hemel NM, Kelder JC, Ascoop CAPL, Van Dessel PFHM, Bakema L, et al. Exercise capacity after His bundle ablation and rate response ventricular pacing for drug refractory chronic atrial fibrillation. **Heart** 1997;77(3):238-41.
93. Edner M, Caidahl K, Bergfeldt L, Darpö B, Edvardsson N, Rosenqvist M. Prospective study of left ventricular function after radiofrequency ablation of atrioventricular junction in patients with atrial fibrillation. **Br Heart J** 1995;74(3):261-7.
94. Marshall HJ, Harris ZI, Griffith MJ, Holder RL, Gammage MD. Prospective randomized study of ablation and pacing versus medical therapy for paroxysmal atrial fibrillation: effects of pacing mode and mode-switch algorithm. **Circulation** 1999;99(12):1587-92.

95. Brignole M, Gianfranchi L, Menozzi C, Alboni P, Musso G, Bongiorni MG, et al. Assessment of atrioventricular junction ablation and DDDR mode-switching pacemaker versus pharmacological treatment in patients with severely symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled study. **Circulation** 1997;96(8):2617-24.
96. Jordaens L, Rubbens L, Vertongen P. Sudden death and long-term survival after ablation of the atrioventricular junction. **Eur J Cardiac Pacing Electrophysiol** 1993;3(3):232-7.
97. Gasparini M, Mantica M, Brignole M, Coltorti F, Galimberti P, Gianfranchi L, et al. Long-term follow-up after atrioventricular nodal ablation and pacing: low incidence of sudden cardiac death. **Pacing Clin Electrophysiol** 2000;23(11 Pt 2):1925-9.
98. Ozcan C, Jahangir A, Friedman PA, Patel PJ, Munger TM, Rea RF, et al. Long-term survival after ablation of the atrioventricular node and implantation of a permanent pacemaker in patients with atrial fibrillation. **N Engl J Med** 2001;344(14):1043-51.
99. Stabile G, Turco P, De Simone A, Coltorti F, De Matteis C. Radiofrequency modification of the atrioventricular node in patients with chronic atrial fibrillation: comparison between anterior and posterior approaches. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1998;9(7):709-17.
100. Menozzi C, Brignole M, Gianfranchi L, Lolli G, Oddone D, Gaggioli G, et al. Radiofrequency catheter ablation and modulation of atrioventricular conduction in patients with atrial fibrillation. **Pacing Clin Electrophysiol** 1994;17(11 Pt 2):2143-9.
101. Tebbenjohanns J, Pfeiffer D, Schumacher B, Jung W, Manz M, Lüderitz B. Slowing of the ventricular rate during atrial fibrillation by ablation of the slow pathway of AV nodal reentrant tachycardia. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1995;6(9):711-5.
102. Della Bella P, Carbucicchio C, Tondo C, Riva S. Modulation of atrioventricular conduction by ablation of the "slow" atrioventricular node pathway in patients with drug-refractory atrial fibrillation or flutter. **J Am Coll Cardiol** 1995;25(1):39-46.
103. Lee SH, Chen SA, Tai CT, Chiang CE, Wen ZC, Cheng JJ, et al. Comparisons of quality of life and cardiac performance after complete atrioventricular junction ablation and atrioventricular junction modification in patients with medically refractory atrial fibrillation. **J Am Coll Cardiol** 1998;31(3):637-44.
104. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Kater KM, Ferguson TB, Cain ME, et al. Electrophysiologic basis, surgical development, and clinical results of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. In: Karp RB, Laks K, Wechsler AS, editors. **Advances in cardiac surgery**. Chicago: Mosby Year Book; 1995. p.1-67.
105. Sueda T, Shikata H, Orihashi K, Mitsui N, Nagata H, Matsuura Y. A modified maze procedure performed only on the left atrium for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease: report of a case. **Surg Today** 1996;26(2):135-7.

106. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Gencel L, Pradeau V, Garrigues S, et al. Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1996;7(12):1132-44.
107. Jaïs P, Shah DC, Haïssaguerre M, Takahashi A, Lavergne T, Hocini M, et al. Efficacy and safety of septal and left-atrial linear ablation for atrial fibrillation. **Am J Cardiol** 1999;84 Suppl 1(9):139R-46R.
108. Natale A, Leonelli F, Beheiry S, Newby K, Pisano E, Potenza D, et al. Catheter ablation approach on the right side only for paroxysmal atrial fibrillation therapy: long-term results. **Pacing Clin Electrophysiol** 2000;23(2):224-33.
109. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. **N Engl J Med** 1998;339(10):659-66.
110. Shah DC, Haissaguerre M, Jais P, Hocini M, Yamane T, Deisenhofer I, et al. Electrophysiologically guided ablation of the pulmonary veins for the curative treatment of atrial fibrillation. **Ann Med** 2000;32(6):408-16.
111. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Garrigue S, Takahashi A, Lavergne T, et al. Electrophysiological end point for catheter ablation of atrial fibrillation initiated from multiple pulmonary venous foci. **Circulation** 2000;101(12):1409-17.
112. Haïssaguerre M, Shah DC, Jaïs P, Hocini M, Yamane T, Deisenhofer I, et al. Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins. **Circulation** 2000;102(20):2463-5.
113. Hsieh MH, Chen SA, Tai CT, Tsai CF, Prakash VS, Yu WC, et al. Double multielectrode mapping catheters facilitate radiofrequency catheter ablation of focal atrial fibrillation originating from pulmonary veins. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1999;10(2):136-44.
114. Chen SA, Hsieh MH, Tai CT, Tsai CF, Prakash VS, Yu WC, et al. Initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating from the pulmonary veins: electrophysiological characteristics, pharmacological responses, and effects of radiofrequency ablation. **Circulation** 1999;100(18):1879-86.
115. Rothman SA, Hsia HH, Cossu SF, Chmielewski IL, Buxton AE, Miller JM. Radiofrequency catheter ablation of postinfarction ventricular tachycardia: long-term success and the significance of inducible nonclinical arrhythmias. **Circulation** 1997;96(10):3499-508.
116. Callans DJ, Zado E, Sarter BH, Schwartzman D, Gottlieb CD, Marchlinski FE. Efficacy of radiofrequency catheter ablation for ventricular tachycardia in healed myocardial infarction. **Am J Cardiol** 1998;82(4):429-32.

117. Stevenson WG, Friedman PL, Kocovic D, Sager PT, Saxon LA, Pavri B. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia after myocardial infarction. **Circulation** 1998;98(4):308-14.
118. Stevenson WG, Khan H, Sager P, Saxon LA, Middlekauff HR, Natterson PD, et al. Identification of reentry circuit sites during catheter mapping and radiofrequency ablation of ventricular tachycardia late after myocardial infarction. **Circulation** 1993;88(4 Pt 1):1647-70.
119. Gonska BD, Cao K, Schaumann A, Dorszewski A, Von Zur Mühlen F, Kreuzer H. Catheter ablation of ventricular tachycardia in 136 patients with coronary artery disease: results and long-term follow-up. **J Am Coll Cardiol** 1994;24(6):1506-14.
120. Kim YH, Sosa-Suarez G, Trouton TG, O'Nunain SS, Osswald S, McGovern BA, et al. Treatment of ventricular tachycardia by transcatheter radiofrequency ablation in patients with ischemic heart disease. **Circulation** 1994;89(3):1094-102.
121. Jadonath RL, Snow JS, Goldner BG, Cohen TJ. Radiofrequency catheter ablation as primary therapy for symptomatic ventricular tachycardia. **J Invasive Cardiol** 1994;6(9):289-95.
122. Fontaine G, Frank R, Gallais Y, Rosas-Andrade F, Tonet J, Lascault G, et al. Fulguration et radiofréquence dans la tachycardie ventriculaire. **Arch Mal Coeur Vaiss** 1994;87(12):1589-607.
123. Fontaine G, Frank R, Gallais Y, Andrade FR, Tonet J, Lascault G, et al. La radiofréquence dans le traitement de la tachycardie ventriculaire. **Arch Mal Coeur Vaiss** 1996;89(Spec no 1):99-107.
124. Mehdirad AA, Keim S, Rist K, Tchou P. Long-term clinical outcome of right bundle branch radiofrequency catheter ablation for treatment of bundle branch reentrant ventricular tachycardia. **Pacing Clin Electrophysiol** 1995;18(12 Pt 1):2135-43.
125. Blanck Z, Dhala A, Deshpande S, Sra J, Jazayeri M, Akhtar M. Bundle branch reentrant ventricular tachycardia: cumulative experience in 48 patients. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1993;4(3):253-62.
126. Calkins H, Epstein A, Packer D, Arria AM, Hummel J, Gilligan DM, et al. Catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with structural heart disease using cooled radiofrequency energy: results of a prospective multicenter study. **J Am Coll Cardiol** 2000;35(7):1905-14.
127. Sosa E, Scanavacca M, d'Avila A, Oliveira F, Ramires JAF. Nonsurgical transthoracic epicardial catheter ablation to treat recurrent ventricular tachycardia occurring late after myocardial infarction. **J Am Coll Cardiol** 2000;35(6):1442-9.

128. Calkins H, Kalbfleisch SJ, el-Atassi R, Langberg JJ, Morady F. Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia. **Am J Cardiol** 1993;71(10):827-33.
129. Lauribe P, Shah D, Jaïs P, Takahashi A, Haïssaguerre M, Clémenty J. Radiofrequency catheter ablation of drug refractory symptomatic ventricular ectopy: short- and long-term results. **Pacing Clin Electrophysiol** 1999;22(5):783-9.
130. Coggins DL, Lee RJ, Sweeney J, Chein WW, Van Hare G, Epstein L, et al. Radiofrequency catheter ablation as a cure for idiopathic tachycardia of both left and right ventricular origin. **J Am Coll Cardiol** 1994;23(6):1333-41.
131. Lin FC, Wen MS, Wang CC, Yeh SJ, Wu D. Left ventricular fibromuscular band is not a specific substrate for idiopathic left ventricular tachycardia. **Circulation** 1996;93(3):525-8.
132. Thakur RK, Klein GJ, Sivaram CA, Zardini M, Schleinkofer DE, Nakagawa H, et al. Anatomic substrate for idiopathic left ventricular tachycardia. **Circulation** 1996;93(3):497-501.
133. Parkes J, Bryant J, Milne R. Implantable cardioverter defibrillators: arrhythmias. A rapid and systematic review. **Health Technol Assess** 2000;4(26):1-69.
134. Griffith MJ, Bexton RS, McComb JM. Financial audit of antitachycardia pacing for the control of recurrent supraventricular tachycardia. **Br Heart J** 1993;69(3):272-5.
135. May CD, Davis MJ. The safety and economic advantages of day case electrophysiologic studies. **Aust N Z J Med** 1992;22(3):240-2.
136. Simpson CS, Yee R, Lee JK, Braney M, Klein GJ, Krahn AD, et al. Safety and feasibility of a novel rate-smoothed ventricular pacing algorithm for atrial fibrillation. **Am Heart J** 2001;142(2):294-300.
137. Cheng CHF, Sanders GD, Heidenreich PA, McDonald KM, Lee BK, Larson MS, et al. Cost effectiveness of radiofrequency ablation for treatment of paroxysmal supraventricular tachycardias. **Med Decis Making** 1998;18(4):458.
138. Hogenhuis W, Stevens SK, Wang P, Wong JB, Estes NAM, Manolis A, et al. Cost-effectiveness of radiofrequency ablation in WPW syndrome. **Circulation** 1992;86 (Suppl 4):I-101.
139. Pitschner HF, Plugge T, Neuzner J, Bahavar H, Schlepper M. Cost-benefit relation referring to radiofrequency catheter ablation in supraventricular tachycardias. A multicentre experience. **Eur Heart J** 1997;18(Abstract Suppl):427.
140. Navarro X, Brugada J, Matas M, Navarro-Lopez F. Cost-benefit analysis of radiofrequency ablation in paroxysmal supraventricular tachycardias in a university hospital in Spain. **Eur Heart J** 1995;16(Abstract Suppl):102.

141. Seidl K, Hauer B, Schilling I, Senges J. Radiofrequency catheter ablation versus antiarrhythmic drug therapy in patients with supraventricular tachycardia: Cost-effectiveness analysis. **Eur Heart J** 1994;15(Abstract Suppl):287.
142. Barker JS, Griffith MJ, McComb JM. Cost benefit analysis of radiofrequency ablation of accessory pathways. **Eur Heart J** 1994;15(Abstract Suppl):270.
143. de Buitelir M, Sousa J, Calkins H, Bolling SF, el-Atassi R, Kou WH, et al. Dramatic reduction in medical care costs associated with radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. **J Am Coll Cardiol** 1991;17(Suppl A 2):109A.
144. Salerno-Uriarte J, Klersy C. Ablazione transcateretere della tachicardia ventricolare: analisi costo-efficacia. **Ital Heart J** 2000;1(5 Suppl):715-6.
145. Pappone C, Santinelli V. Rassegna bibliografica ragionata: costo-efficacia dell'ablazione mediante radiofrequenza della tachicardia sopraventricolare. **Ital Heart J Suppl** 2001;2(4):421-2.
146. Brignole M, Gammage M. A novel use of cardiac pacing to improve cardiac function in patients with heart failure and permanent atrial fibrillation. **Europace** 2001;3(2):150-2.
147. Brignole M, Gammage M. An assessment of the optimal ventricular pacing site in patients undergoing 'ablate and pace' therapy for permanent atrial fibrillation. **Europace** 2001;3(2):153-6.
148. Garson A, Jr., Kanter RJ. Management of the child with Wolff-Parkinson-White syndrome and supraventricular tachycardia: model for cost effectiveness. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1997;8(11):1320-6.
149. Case CL, Gillette PC, Crawford FA, Knick BJ. Comparison of medical care costs between successful radiofrequency catheter ablation and surgical ablation of accessory pathways in the pediatric age group. **Am J Cardiol** 1994;73(8):600-1.
150. Wellens HJJ. Pulmonary vein ablation in atrial fibrillation hype or hope? **Circulation** 2000;102(21):2562-4.
151. Schilling RJ, Peters NS. An introduction to catheter ablation of arrhythmias. **Br J Cardiol** 2000;7(10):594+596-600.
152. Peters NS. Demystifying curative arrhythmia management. **Br J Cardiol** 2000;7(10):575.
153. Fitzpatrick AP. Impact on quality of life of HIS-bundle catheter ablation and permanent pacing: measuring outcomes. **Heart Fail** 1997;13(1):43-6;52.
154. Wren C. Treatment of tachycardia in infants and children. **Indian Pediatr** 1999;36(11):1091-6.

155. Sopher SM, Camm AJ. New trials in atrial fibrillation. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1998;9(8 Suppl.):S211-15.
156. Basta M, Klein GJ, Yee R, Krahn A, Lee J. Current role of pharmacologic therapy for patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. **Cardiol Clin** 1997;15(4):587-97.
157. Epstein AE, Miles WM, Benditt DG, Camm AJ, Darling EJ, Friedman PL, et al. Personal and public safety issues related to arrhythmias that may affect consciousness: implications for regulation and physician recommendations. A medical/scientific statement from the American Heart Association and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Circulation** 1996;94(5):1147-66.
158. Radiofrequency catheter ablation for treatment of cardiac arrhythmias. **Med Lett Drugs Ther** 1996;38(973):40-2.
159. Hauer RNW, Wever EFD. Implantable cardioverter-defibrillator: cost/benefit ratio. **New Trends Arrhythmias** 1991;7(4):837-42.
160. Hauer RN, Wever EF, Crijns HJ. Automatic implantable cardioverter defibrillator: cost effectiveness. **Pacing Clin Electrophysiol** 1993;16(3 Pt 2):559-63.
161. Scheinman MM, North American Society of Pacing and Electrophysiology Ad Hoc Committee on Catheter Ablation. Catheter ablation for cardiac arrhythmias, personnel, and facilities. **Pacing Clin Electrophysiol** 1992;15(5):715-21.
162. Vora AM, Green MS, Tang ASL. Safety and feasibility of same day discharge in patients undergoing radiofrequency catheter ablation. **Am J Cardiol** 1998;81(2):233-5.
163. Josephson ME. ICD implantation: cost conscious or patient conscious. **J Cardiovasc Electrophysiol** 1996;7(3):203-10.
164. DiMarco JP. Cardiac electrophysiology: a cost-effective approach. **Clin Cardiol** 1996;19(7):575-8.
165. Kupersmith J, Holmes-Rovner M, Hogan A, Rovner D, Gardiner J. Cost-effectiveness analysis in heart disease, part III: ischemia, congestive heart failure, and arrhythmias. **Prog Cardiovasc Dis** 1995;37(5):307-46.
166. Jan S, Shiell A. Resource implications of medical interventions. **Aust N Z J Med** 1994;24(3):318.
167. American College of Cardiology Cardiovascular Technology Assessment Committee. Catheter ablation for cardiac arrhythmias: clinical applications, personnel and facilities. **J Am Coll Cardiol** 1994;24(3):828-33.
168. Schilling RJ, Lamb DW, Peters NS. Selection and follow-up of patients undergoing electrophysiological study and radiofrequency catheter ablation. **Br J Cardiol** 2001;8(3):159-60,162,164.

169. Lupi G, Brignole M. Atrioventricular junction ablation and pacemaker in patients with heart failure and permanent atrial fibrillation. **Ital Heart J** 2001;2(8):573-6.
170. Lewalter T, Lüderitz B. Quality of life in atrial fibrillation: relevance of the autonomic nervous system. **Eur Heart J** 2001;22(3):196-7.
171. Calkins H. Radiofrequency catheter ablation of supraventricular arrhythmias. **Heart** 2001;85(5):594-600.
172. Asirvatham SJ, Friedman PA. Ablation for atrial fibrillation: Is the cure at hand? **J Cardiovasc Electrophysiol** 2001;12(8):909-11.
173. Cheng CHF, Sanders GD, Hlatky MA, Heidenreich P, McDonald KM, Lee BK, et al. Cost-effectiveness of radiofrequency ablation for supraventricular tachycardia. **Ann Intern Med** 2000;133(11):864-76.
174. Calkins H, Bigger JT, Jr., Ackerman SJ, Duff SB, Wilber D, Kerr RA, et al. Cost-effectiveness of catheter ablation in patients with ventricular tachycardia. **Circulation** 2000;101(3):280-8.
175. Hogenhuis W, Stevens SK, Wang P, Wong JB, Manolis AS, Estes NAM, III, et al. Cost-effectiveness of radiofrequency ablation compared with other strategies in Wolff-Parkinson-White syndrome. **Circulation** 1993;88(5 Pt 2):II437-46.
176. Knight BP, Weiss R, Bahu M, Souza J, Zivin A, Goyal R, et al. Cost comparison of radiofrequency modification and ablation of the atrioventricular junction in patients with chronic atrial fibrillation. **Circulation** 1997;96(5):1532-6.
177. Weerasooriya HR, Harris AH, Davis MJ. Cost effectiveness of day stay versus inpatient radiofrequency (RF) ablation for the treatment of supraventricular tachyarrhythmias. **Aust N Z J Med** 1996;26(2):206-9.
178. Kertes PJ, Kalman JM, Tonkin AM. Cost effectiveness of radiofrequency catheter ablation in the treatment of symptomatic supraventricular tachyarrhythmias. **Aust N Z J Med** 1993;23(4):433-6.
179. Kalbfleisch SJ, Calkins H, Langberg JJ, el-Atassi R, Leon A, Borganeli M, et al. Comparison of the cost of radiofrequency catheter modification of the atrioventricular node and medical therapy for drug-refractory atrioventricular node reentrant tachycardia. **J Am Coll Cardiol** 1992;19(7):1583-7.
180. de Buitelir M, Sousa J, Bolling SF, el-Atassi R, Calkins H, Langberg JJ, et al. Reduction in medical care cost associated with radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. **Am J Cardiol** 1991;68(17):1656-61.
181. de Buitelir M, Bove EL, Schmaltz S, Kadish AH, Morady F. Cost of catheter versus surgical ablation in the Wolff-Parkinson-White syndrome. **Am J Cardiol** 1990;66(2):189-92.

182. Ikeda T, Sugi K, Enjoji Y, Kasao M, Abe R, Ninomiya K, et al. Cost effectiveness of radiofrequency catheter ablation versus medical treatment for paroxysmal supraventricular tachycardia in Japan. **J Cardiol** 1994;24(6):461-8.
183. Weerasooriya HR, Murdock CJ, Harris AH, Davis MJ. The cost-effectiveness of treatment of supraventricular arrhythmias related to an accessory atrioventricular pathway: comparison of catheter ablation, surgical division and medical treatment. **Aust N Z J Med** 1994;24(2):161-7.
184. Kalbfleisch SJ, el Atassi R, Calkins H, Langberg JJ, Morady F. Safety, feasibility and cost of outpatient radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections. **J Am Coll Cardiol** 1993;21(3):567-70.
185. Man KC, Kalbfleisch SJ, Hummel JD, Williamson BD, Vorperian VR, Strickberger SA, et al. Safety and cost of outpatient radiofrequency ablation of the slow pathway in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. **Am J Cardiol** 1993;72(17):1323-4.
186. Mitchell ARJ, Patel NR, Kamalvand K, Topham A, Paul VE, Sulke AN. Safety, effectiveness and cost efficacy of diagnostic electrophysiology and radiofrequency ablation in a district general hospital. **Int J Clin Pract** 2001;55(5):305-8.
187. Fragakis N, Kotsakis A, Patel N, Bostock J, Rosenthal E, Holt P, et al. Atrial flutter ablation: efficacy and cost-effectiveness of a single decapolar electrode to demonstrate bidirectional isthmus block. **Europace** 2001;3(4):304-10.
188. Fitzpatrick AP, Kourouyan HD, Siu A, Lee RJ, Lesh MD, Epstein LM, et al. Quality of life and outcomes after radiofrequency His-bundle catheter ablation and permanent pacemaker implantation: impact of treatment in paroxysmal and established atrial fibrillation. **Am Heart J** 1996;131(3):499-507.
189. Sareewiwatthana P, Unhasuta K, Raungratanaamporn O. Quality of life of cardiac arrhythmia patients after radiofrequency catheter ablation. **J Med Assoc Thai** 1999;82(10):1041-7.
190. Levy T, Walker S, Mason M, Spurrell P, Rex S, Brant S, et al. Importance of rate control or rate regulation for improving exercise capacity and quality of life in patients with permanent atrial fibrillation and normal left ventricular function: a randomised controlled study. **Heart** 2001;85(2):171-8.
191. Gerstenfeld EP, Guerra P, Sparks PB, Hattori K, Lesh MD. Clinical outcome after radiofrequency catheter ablation of focal atrial fibrillation triggers. **J Cardiovasc Electrophysiol** 2001;12(8):900-8.
192. Shmueli A. The SF-36 profile and health-related quality of life: an interpretative analysis. **Qual Life Res** 1998;7(3):187-95.

193. Sosa EA, de Paola A, Gizzi J, Rassi S, Scanavacca M, Perez A, et al. Indicações para estudos eletrofisiológicos e ablação por cateter de arritmias cardíacas. Recomendações do DAEC da SBC [Indications for electrophysiological studies and catheter ablation of cardiac arrhythmias. Recommendations of the Department of Arrhythmias and Clinical Electrophysiology of the Brazilian Society of Cardiology] [Translated in part]. **Arq Bras Cardiol** 1995;64(2):149-51.
194. Lévy S, Breithardt G, Campbell RW, Camm AJ, Daubert JC, Allessie M, et al. Atrial fibrillation: current knowledge and recommendations for management. **Eur Heart J** 1998;19(9):1294-320.
195. Manolis AS. Indications and guidelines for radiofrequency catheter ablation procedures for cardiac arrhythmias [in Greek] [Translated in part]. **Hell J Cardiol** 1998;39(5):371-8.
196. **Hospital morbidity database** [database]. Ottawa: Canadian Institute for Health Information; 2001.
197. **Discharge abstract database** [database]. Ottawa: Canadian Institute for Health Information; 2001.

Annexe 1 : Stratégies de recherche documentaire

BASES DE DONNÉES	LIMITES	TERMES DE RECHERCHE
<p>DIALOG[®] OneSearch[®]</p> <p>CLINICAL SEARCH:</p> <p>MEDLINE[®] (File 155)</p> <p>HealthSTAR (File 151)</p>	<p>1985-2001 Human</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. arrhythmia! 2. [(atrial(w)fibrillation? OR av(w)nodal(w)reentry(w)tachycardia? OR ventricular(w)tachycardia? OR fascicular(w)tachycardia? OR ventricular(w)ectopic(w)tachycardia? OR atrial(w)tachyarrhythmia? OR cardiac(w)arrhythmia? OR supraventricular(w)tachycardia? OR atrioventricular(w)tachycardia? OR accessory(w)atrioventricular(w)pathway? OR accessory(w)pathway? OR ectopic(w)atrial(w)tachycardia? OR bypass(w)tract(w)tachycardia? OR multifocal(w)atrial(w)tachycardia? OR atrioventricular(w)junction?]/ti,ab 3. [atrioventricular(w)reentry(w)tachycardia? OR junctional(w)tachycardia? OR sinus(w)tachycardia? OR reentrant(w)tachycardia? OR reciprocating(w)tachycardia? OR WPW(w)syndrome]/ti,ab 4. [bundle(w)branch(w)reentry OR catecholamine(w)sensitive(w)tachycardia? OR macro(w)reentrant(w)tachycardia? OR slow(w)av(w)nod?(w)pathway? OR dual(w)av(w)nod?(w)pathway? OR av(w)nod?(w)modification?]/ti,ab 5. catheter ablation/de 6. [fulguration OR electrofulguration OR cryoablation? OR catheter(w)ablation OR radiofrequency(w)ablation? OR atrial(w)flutter(w)ablation? OR ablation(w)catheter OR transcatheter(w)ablation? OR ablative(w)cure? OR rf(w)ablation OR arrhythmia(w)ablation? OR high(w)frequency(w)catheter(w)ablation? OR transcatheter(w)ablation? OR atrioventricular(w)nod?(w)ablation? OR av(w)nod?(w)ablation? OR av(w)nod?(w)modification? OR slow(w)av(w)nod?(w)pathway?(w)ablation? OR his(w)bundle(w)ablation? OR radiofrequency(w)linear(w)ablation?]/ti,ab 7. (Set 1 OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4) AND (Set 5 OR Set 6) 8. Set 7/1993:2000 9. electrocoagulation/de OR electrocoagulation/ti,ab 10. (Set 1 OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4) AND (Set 6 OR Set 9) 11. Set 10/1985:1992 12. dt=clinical trial OR dt=clinical trial, phase i OR dt=clinical trial, phase ii OR dt=clinical trial, phase iii OR dt=clinical trial, phase iv OR dt=meta-analysis OR dt=controlled clinical trial OR dt=randomized controlled trial OR dt=multicenter study 13. clinical trials! OR (comparative study OR double-blind method OR random allocation)/de 14. [randon? OR controlled(w)trial? OR controlled(w)clinical(w)trial? OR double(w)blind OR meta(w)analy? OR metaanaly? OR meta-analysis OR research(w)integration OR research(w)overview? OR quantitative(w)review? OR quantitative(w)overview? OR methodologic(w)review? OR methodologic(w)overview? OR systematic(w)overview? OR systematic(w)review? OR integrative(w)research OR quantitative(w)synthesis OR comparative(w)stud?]/ti,ab 15. (Set 8 OR Set 11) AND (Set 12 OR Set 13 OR Set 14) 16. Set 15/human
<p>EMBASE[®] (File 73)</p>		<ol style="list-style-type: none"> 17. heart arrhythmia! 18. (comparative study OR controlled study OR randomized controlled trial OR prospective study OR retrospective study OR meta analysis OR clinical trial OR multicenter study OR phase 1 clinical trial OR phase 2 clinical trial OR phase 3 clinical trial OR phase 4 clinical trial)/de 19. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 17) AND (Set 5 OR Set 6) AND (Set 14 OR Set 18) 20. Set 19/human

BASES DE DONNÉES	LIMITES	TERMES DE RECHERCHE
BIOSIS Previews® (File 5)		21. (cardiac arrhythmia OR atrial arrhythmia OR atrial fibrillation OR atrial flutter OR sick sinus syndrome OR tachycardia OR paroxysmal atrial fibrillation OR tachyarrhythmia OR supraventricular arrhythmia OR supraventricular tachycardia OR atrial tachyarrhythmia OR atrial tachycardia OR atrioventricular nodal reentrant tachycardia OR ventricular arrhythmia OR arrhythmogenic right ventricular dysplasia OR ventricular fibrillation)/de 22. [premature(w)cardiac(w)complex? OR atrial(w)premature(w)complex? OR ventricular(w)premature(w)complex? OR heart(w)block? OR Long(w)QT(w)syndrome OR parasystole OR preexcitation(w)syndrome? OR Lown(w)Ganong(w)Levine(w)syndrome OR Mahaim(w)type(w)preexcitation OR Wolff(w)Parkinson(w)White(w)syndrome OR tachycardia OR paroxysmal(w)tachycardia? OR supraventricular(w)tachycardia? OR atrioventricular(w)nodal(w)reentry(w)tachycardia? OR ectopic(w)atrial(w)tachycardia? OR sinoatrial(w)nodal(w)reentry(w)tachycardia? OR sinus(w)tachycardia? OR ventricular(w)tachycardia? OR arrhythmogenic(w)right(w)ventricular(w)dysplasia? OR heart(w)arrhythmia? OR heart(w)palpitation? OR heart(w)preexcitation OR parasystole OR reentry(w)arrhythmia? OR heart(w)atrium(w) arrhythmia? OR heart(w)atrium(w)fibrillation? OR heart(w)atrium(w) flutter? OR heart(w)supraventricular(w)arrhythmia? OR supraventricular(w)premature(w)beat? OR sinus(w)arrhythmia? OR sinus(w)bradycardia? OR heart(w)fibrillation? OR heart(w)atrium(w)fibrillation? OR heart(w)muscle(w)conduction(w)disturbance? OR heart(w)accessory(w)conduction(w)pathway? OR heart(w)left(w)ventricle(w)synergy OR heart(w)ventricle(w)tachycardia? OR reentry(w)tachycardia? OR paroxysmal(w)tachycardia? OR heart(w)ventricle(w)arrhythmia? OR heart(w)ventricle(w)extrasystole? OR heart(w)ventricle(w)fibrillation? OR heart(w)ventricle(w)tachycardia?]/ti,ab 23. (clinical trial OR randomized trial OR prospective study OR randomized controlled trial OR multicenter study OR randomized clinical trial)/de 24. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 21 OR Set 22) AND (Set 5 OR Set 6) AND (Set 14 OR Set 23) 25. Set 24/human
PASCAL (File 144) SciSearch® (Files 34, 434)		26. (arrhythmia? OR heart(w)arrhythmia)/ti,ab OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 21 OR Set 22 27. Set 6 AND Set 14 AND Set 26 AND (human?)/ti,ab,de
		Reduce Duplicates : Set 16 OR Set 20 OR Set 25 OR Set 27 = 968 unique references
ECONOMIC SEARCH MEDLINE® (File 155) HealthSTAR® (File 151)	1985-2001	28. arrhythmia!(l)ec 29. Set 28 AND (Set 5 OR Set 6) 30. (economic? OR cost? OR price? OR expenditure? OR budget?)/ti,ab 31. economics! 32. (Set 1 OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4) AND (Set 5 OR Set 6) AND (Set 30 OR Set 31) 33. Set 29 OR Set 32 34. Set 33/1993:2000 35. electrocoagulation(l)ec 36. (Set 1 OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4) AND Set 35 37. (Set 1 OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4) AND Set 9 AND (Set 30 OR Set 31) 38. Set 36 OR Set 37 39. Set 38/1985:1992 40. Set 34 OR Set 39

BASES DE DONNÉES	LIMITES	TERMES DE RECHERCHE
EMBASE [®] (File 73)		41. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 17) AND economic aspect! 42. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 17) AND Set 30 43. Set 41 OR Set 42
BIOSIS Previews [®] (File 5)		44. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 21 OR Set 22) AND (Set 5 OR Set 6) AND [(economics/mc) OR (economic factors OR economic impact OR economic value OR cost OR cost analysis OR cost effectiveness OR cost savings OR cost-benefit analysis OR costs)/de] 45. (Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 21 OR Set 22) AND (Set 5 OR Set 6) AND Set 30 46. Set 44 OR Set 45
PASCAL (File 144) SciSearch [®] (Files 34, 434)		47. arrhythmia? OR Set 2 OR Set 3 OR Set 4 OR Set 21 OR Set 22 48. Set 47 AND Set 6 AND Set 30
Reduce Duplicates: Set 40 OR Set 43 OR Set 46 OR Set 48 = 192 refs.		
The Cochrane Collaboration and Update Software Cochrane Library	1985-2000 2000 Issue 1	1. arrhythmia[MeSH] OR arrhythmia* OR (atrial and fibrillation) OR (ventricular and tachycardia*) OR (fasicular and tachycardia*) OR (ventricular and ectopic and tachycardia*) OR (atrial and tachyarrhythmia*) OR (cardiac and arrhythmia*) OR (cardiac and arrhythmia*) OR (supraventricular and tachycardia*) OR (atrioventricular and tachycardia*) OR (accessory and atrioventricular and pathway*) OR (accessory and pathway*) OR (ectopic and atrial and tachycardia*) OR (bypass and tract and tachycardia*) OR (multifocal and atrial and tachycardia*) OR (atrioventricular and junction*) OR (junctional and tachycardia*) OR (sinus and tachycardia*) OR (reentrant and tachycardia*) OR (reciprocating and tachycardia*) OR (WPW and syndrome*) OR (bundle and branch and reentry) OR (catecholamine and sensitive and tachycardia*) OR (macroand reentrant and tachycardia*) 2. catheter ablation[MeSH] OR fulguration OR electrofulguration OR cryoablation OR (catheter and ablation) OR (radiofrequency and ablation) OR (atrial and flutter and ablation) OR (ablation and catheter) OR (transcather ablation*) OR (ablative and cure*) OR (arrhythmia and ablation*) OR (high and frequency and catheter and ablation) OR (transcoronary and ablation*) OR (His and bundle and ablation*) OR (radiofrequency and linear and ablation*) 3. electrocoagulation [MESH] OR electrocoagulation 4. Set 1 AND (Set 2 OR Set 3) 5. Set 4 and 1985:2000 = 88 hits I. Cochrane Database of Systematic Reviews = 2 Protocols II. Database of Reviews of Effectiveness. Abstracts of Quality Assessed Systematic Reviews = 1 III. Cochrane Reviews/Protocols Listed by Collaborative Review Group = 1 IV. Cochrane Trials Register. Referenses = 77 V. Health Technology Assessment Database. Abstracts from INAHTA and other healthcare agencies = 2 VI. NHS Economic Evaluation Database. Abstracts of Economic Evaluation of Health Care Technologies = 6
GUIDELINES SEARCH MEDLINE [®] (File 154) HealthSTAR	1995-2001 Human	1. arrhythmia! 2. catheter ablation/de 3. (fulguration OR electrofulguration OR ablation?)/ti,ab 4. Set 1 AND (Set 2 OR Set 3) 5. guidelines!

BASES DE DONNÉES	LIMITES	TERMES DE RECHERCHE
HealthSTAR (File 151)		6. dt=guideline 7. guideline?/ti,ab 8. Set 5 OR Set 6 OR Set 7 9. Set 4 AND Set 8 10. Set 9/1995:2001 11. Set 10/human from 154 12. Set 10/human from 151
EMBASE® (File 72)		13. heart arrhythmia! 14. Set 13 AND (Set 2 OR Set 3) 15. practice guideline/de OR guideline?/ti,ab 16. Set 14 AND Set 15 17. Set 16/1995:2001 18. Set 17/human from 72
Biosis Previews® (File 5)		19. cardiac arrhythmia/de OR atrial arrhythmia/de OR arrhythmi?/ti,ab 20. Set 19 AND (Set 2 OR Set 3) 21. practice guidelines/de OR guidelines/de OR guideline?/ti,ab 22. Set 20 AND Set 21 23. Set 22/1995:2001 24. Set 23/human from 5
PASCAL (File 144)		25. arrhythmia?/ti,ab AND Set 3 AND guideline?/ti,ab 26. Set 25/human from 144
		Reduce Duplicates: Set 11 OR Set 12 OR Set 18 OR Set 24 OR Set 26=42 refs.
“CCOHTA HTA Checklist of websites”		HTA Agencies (such as ANAES), near HTA agencies, and specialized databases (such as NHS CRD), for relevant literature and guidelines

Annexe 2 : Tableaux récapitulatifs – Examen clinique et économique

Tableau 1 : Ablation d'une voie accessoire (VA).....	58
Tableau 2 : Ablation d'une voie du nœud AV	58
Tableau 3 : Ablation de l'isthme cavo-tricuspidé (ICT) contre le flutter auriculaire sans autre indication.....	59
Tableau 4 : Tachycardie auriculaire et tachycardie sinusale.....	59
Tableau 5 : Ablation du nœud AV contre la FA chronique	60
Tableau 6 : Modification du nœud AV	60
Tableau 7 : Ablation linéaire contre la FA.....	60
Tableau 8 : Ablation focale et ablation dans les veines pulmonaires contre la FA	61
Tableau 9 : Tachycardie ventriculaire et cardiopathie structurelle concomitante.....	61
Tableau 10 : Tachycardie ventriculaire primaire	61
Tableau 11 : Études coût-efficacité sur l'ablation par cathéter.....	62
Tableau 12 : Études des coûts de l'ablation par cathéter	65
Tableau 13 : Études sur la QV et l'ablation par cathéter	74

Tableau 1 : Ablation d'une voie accessoire (VA)

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Scheinman, 1994 ¹⁶	2 527	--	87	24	--	2
Jackman, 1991 ¹⁷	166	32 ± 16	99	8	9	2
Calkins, 1991 ¹⁸	40	43 ± 18	93	6	10	2
Lesch, 1992 ¹⁹	100	31 ± 2	89	10	10	4
Kuck, 1991 ²⁰	105	40	89	7,5	3	3
Thakur, 1994 ²¹	200	34 ± 18	96	6	-	3,5
Timmermans, 1994 ²²	163	36 ± 14	92	14	8	--
Schlüter, 1997 ²³	1 280	34 ± 18	96	3	4	4
Chen, 1992 ²⁴	62	47 ± 6	96	10	0	3
Chen, 1994 ²⁵	45	69 ± 3	95	18	--	9
Calkins, 1999 ²⁶	500	27 ± 17	95	24	8	11
Chen, 1993 ²⁷	145	45 ± 16	95	12	11	0-3
Kay, 1993 ²⁸	363	35 ± 16	95	9	5,5	1

Tableau 2 : Ablation d'une voie du nœud AV

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients [Voie de conduc- tion lente/ rapide]	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Langberg, 1993 ECR ³⁶	28/22	47 ± 19	68/55	3	29/41	4/5
Jazayeri, 1993 ³⁷	104/16	--	94/81	--	6/19	--
Mitrani, 1993 ³⁸	29/13	48	90/46	12	0/64	--
Chen, 1993 ³⁹	68/32	45 ± 10	100/94	12	2/3	0/6

Tableau 3 : Ablation de l'isthme cavo-tricuspidé (ICT) contre le flutter auriculaire sans autre indication

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Natale, 2000 ECR ⁶⁸ ARF c. médicaments	31/30	67 ± 18/ 66 ± 11	100-ARF	21	6/93	réadmission de 22 % et FA chez 29 % c. réadmission de 63 % et FA chez 53 %
Fischer, 1995 ⁵⁸	110	59 ± 12	93	28	16	0
Ward, 1995 ⁵⁹	15	50	33	19	67	0
Fischer, 1996 ⁶⁰	200	60 ± 12	95	24	15,5	0
Poty, 1996 ⁶¹	44	57 ± 12	98	12	9	0
Welch, 1999 ⁶²	14	69 ± 8	93	1,5	7	0
Jaïs, 1998 ⁶³	13	56 ± 10	92	5	8	0
Tai, 1997 ⁶⁴	30	57 ± 18	100	17	10	--
Tai, 1998 ⁶⁵	144	56 ± 18	100	17	10	--
Lee, 1999 ⁶⁶	100	56	97	6	6	(FA 12-56 %)
Anselme, 1999 ⁶⁷	100	60 ± 11	83	15	1	(FA 36 %)

Tableau 4 : Tachycardie auriculaire et tachycardie sinusale

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Taux de réussite (%)	N ^{bre} de patients	Taux de réussite (%) [TAF]	N ^{bre} de patients	Taux de réussite (%) [TRIA]	Récidive (%)
	[TRS]	[TRS]	[TAF]	[TAF]	[TRIA]	[TRIA]	
Kalman, 1996 ⁷⁴	--	--	--	--	18	83	--
Triedman, 1997 ⁷⁵	--	--	--	--	45	73	52
Baker, 1996 ⁷⁶	--	--	--	--	14	93	46
Sanders, 1994 ⁷⁷	10	100	--	--	--	--	0
Lee, 1995 ⁷⁸	16	100	--	--	--	--	12,5
Kay, 1993 ⁷⁹	--	--	11	91	--	--	18
Goldberger, 2001 ⁸⁰	--	--	11	80	--	--	18
Lesh, 1994 ⁸¹	3	100	12	92	8	87	--
Chen, 1994 ⁸²	41	98	16	--	20	--	--

TRS – Tachycardie par réentrée sinusale; TAF – Tachycardie auriculaire focale; TRIA – Tachycardie par réentrée intra-auriculaire

Tableau 5 : Ablation du nœud AV contre la FA chronique

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Brignole, 1994 ECR ⁸⁴ ARF+CS c. CS	12/11	64±10/ 70±6	54-92/17-40 (amélioration des symptômes)	(3 semaines)	0/0	0
Brignole, 1998 ECR ⁸⁵ ARF+CS c. pharmacothérapie	32/34	72±9/ 72±9	17-78 (amélioration des symptômes comparativement à la pharmacothérapie)	12	--	6/29
Curtis, 2000 ⁸⁶	156	66±11	99	3	4	--
Twidale, 1998 ⁸⁷	44	71±10	100	17	2	2
Yamane, 1997 ⁸⁸	41	--	100	3	0	--
Natale, 1996 ⁸⁹	14	69±9	100	16	0	--
Kay, 1988 ⁹⁰	12	67	100	8	0	0
Natale, 1999 ⁹¹	75	69±9	100	6	0	--
Buys, 1997 ⁹²	25	58±11	100	7	--	--
Edner, 1995 ⁹³	29	65±7	100	7	0	--

ARF = ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence; CS = cardiostimulateur

Tableau 6 : Modification du nœud AV

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Stabile, 1998 ⁹⁹ ECR - technique antérieure c. technique postérieure	17/16	67±7	82/25	16	4	6/0
Lee, 1998 ¹⁰³ ECR - ablation complète de la jonction AV c. modification AV	30/30	69±9/66±10	100/93	6	3/0	0/0
Menozzi, 1994 ¹⁰⁰	78	69±10	99	3	6	6
Tebenjohanns, 1995 ¹⁰¹	34	46±13	100	12	3	0
Della, 1995 ¹⁰²	14	55±11	100	6	79	0

Tableau 7 : Ablation linéaire contre la FA

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi moyen (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Haissaguerre, 1996 ¹⁰⁶	45	51±12	53	11	--	4
Jais, 1999 ¹⁰⁷	54	54±7	57	19	--	15
Natale, 2000 ¹⁰⁸	18	61±7	28	22	39	50

Tableau 8 : Ablation focale et ablation dans les veines pulmonaires contre la FA

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Haïssaguerre, 1998 ¹⁰⁹	45	54±11	62	8	38	--
Shah, 2000 ¹¹⁰	225	55	70	--	--	4
Haïssaguerre, 2000 ¹¹¹	90	51±12	71	8	10	4
Haïssaguerre, 2000 ¹¹²	70	53±13	73	4	44	0
Hsieh, 1999 ¹¹³	42	65±14	88	8	--	2
Chen, 1999 ¹¹⁴	79	64	86	6	--	3

Tableau 9 : Tachycardie ventriculaire et cardiopathie structurale concomitante

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Rothman, 1997 ¹¹⁵	35	62±13	86	3	54	--
Callans, 1998 ¹¹⁶	66	67±8	71	--	--	9
Stevenson, 1998 ¹¹⁷	52	65±10	40	18	33	10
Stevenson, 1993 ¹¹⁸	15	66±7	80	10	7	0
Gonska, 1994 ¹¹⁹	136	56	75	24	16	12
Kim, 1994 ¹²⁰	21	--	81	--	--	1
Jadonath, 1994 ¹²¹	10	58±19	80	12	0	10
Fontaine, 1994 ¹²²	89	32	80	52	--	16
Fontaine, 1996 ¹²³	58	55	76	17	--	--
Calkins, 2000 ¹²⁶	146	65±13	75	8	46	8
Sosa, 2000 ¹²⁷	14	54±14	37	14	0	0
TV par les branches du faisceau de His (fasciculaire)						
Mehdirad, 1995 ¹²⁴	16	60±9	100	22	--	6
Blanck, 1993 ¹²⁵	28	62	100	16	--	14

Tableau 10 : Tachycardie ventriculaire primaire

Auteur, année (n° réf.)	N ^{bre} de patients	Âge moyen ± ET (ans)	Taux de réussite (%)	Suivi (mois)	Récidive (%)	Complications (%)
Calkins, 1993 ¹²⁸	18	41±13	78	8	--	0
Lauribe, 1999 ¹²⁹	12	43±16	92	25	17	0
Coggins, 1994 ¹³⁰	28	46±12	86	10	11	7
Lin, 1996 ¹³¹	18	29±11	100	--	--	--
Thakur, 1996 ¹³²	15	31±12	93	24	13	0

Tableau 11 : Études coût-efficacité sur l'ablation par cathéter

	Cheng, 2000 ¹⁷³	Auteur, année (n° réf.) Calkins, 2000 ¹⁷⁴	Hogehuis, 1993 ¹⁷⁵
Technique d'ablation et forme d'énergie	ARF	ARF à l'aide du système d'ablation Chillil Cooled	ARF (après deux essais infructueux, on peut adopter l'observation, la pharmacothérapie, la chirurgie)
Indication	TSV avec symptômes graves attribuable à de la TRINAV (65 %) ou à un faisceau dissimulé	TV soutenue chez des patients qui ont un défibrillateur interne à synchronisation automatique (DISA)	syndrome de WPW
Comparateurs	1. pharmacothérapie par antiarythmiques à longue échéance (PTLE) 2. traitement des épisodes aigus à l'aide d'antiarythmiques (PTEA)	Traitement médical faisant appel à l'amiodarone (400 mg par jour) (TM)	1. observation seulement; 2. observation jusqu'à un arrêt cardiaque, puis instauration du traitement; 3. pharmacothérapie dirigée sans intervention effractive (PT); 4. ablation chirurgicale (TC)
Population et taille d'échantillon de l'étude	Les estimations du modèle reposaient sur une population de patients non sélectionnés, qu'on avait aigüillés vers le Kaiser Permanente Medical Care Program, en Californie du Nord, qui s'occupe de 2,9 millions d'assurés, afin qu'ils subissent une ARF. Chez ces patients, dont 70 % étaient des femmes, qui étaient actifs physiquement et avaient en moyenne 40 ans, le nombre moyen de consultations imprévues par année s'établissait à 4,6, et la période médiane écoulée depuis l'apparition des symptômes, à trois ans. Les patients atteints du syndrome de WPW étaient exclus.	Des patients aux prises avec de la TV monomorphe soutenue qui avaient présenté au moins deux épisodes au cours des deux mois avant l'inscription ont été recrutés dans l'essai clinique randomisé sur le système Chillil (n=107). Les patients avaient un DISA et étaient des candidats pour l'ARF et le traitement par amiodarone. La fraction d'éjection moyenne du ventricule gauche s'établissait à 31 %, et 82 % des participants présentaient une cardiopathie ischémique. Des résultats ont été simulés pour les patients atteints moins gravement qui présentent une bonne fraction d'éjection et souffrent de leur premier épisode de TV, en supposant des taux accrus de réussite, des taux accrus de survie, de moindres taux de complications liées à l'ablation et des utilités accrues.	Adultes atteints du syndrome de WPW. Une analyse de sous-groupe portait sur : 1. les survivants d'un arrêt cardiaque; 2. les antécédents de TPSV ou de FA associés à un trouble hémodynamique; 3. les antécédents de TPSV ou de FA sans trouble hémodynamique; 4. les patients asymptomatiques dont l'ECG présente des ondes delta. Chaque sous-groupe a fait l'objet d'une analyse portant sur trois groupes d'âge (20, 40 et 60 ans).
Conception de l'étude	Modèle de Markov à l'aide de Decision Maker avec un cycle d'un mois	Modèle de Markov à l'aide de DATA avec 24 états de santé et un cycle d'un mois	Modèle de Markov à l'aide de Decision Maker avec un cycle d'un an
Horizon analytique	Durée de vie	Cinq ans	Durée de vie
Perspective	On signale que l'analyse a été réalisée sous l'angle sociétal, mais elle ne comprenait que les coûts directs des soins liés à la TSV et un cumul de dépenses médicales sans rapport avec le traitement contre l'arythmie.	L'analyse a été réalisée sous l'angle sociétal, mais elle ne comprenait que des coûts médicaux directs et reposait sur la supposition que les coûts indirects et les coûts non tangibles faisaient implicitement partie des cotes d'utilité.	-
Sources des données sur les effets	Les écrits, des ECR pour les données sur l'efficacité clinique et des centres expérimentés pour les données sur l'efficacité des coûts. Lorsque les écrits étaient contradictoires ou insuffisants, les experts du Cardiac Arrhythmia Patient Outcome Research Team Project et des spécialistes en matière d'épreuves électrophysiologiques et d'ARF ont été consultés.	Les données sur l'effet (efficacité clinique) du modèle reposaient sur les données provenant d'un ECR d'autorisation préalable à la mise en marché portant sur le système d'ablation Chillil Cooled. Des données sur le suivi de cinq ans d'un traitement par amiodarone provenaient des écrits, mais les données sur le suivi après une ARF portaient sur seulement trois ans.	Les écrits pour les données sur l'évolution naturelle du syndrome de WPW et l'incidence des événements symptomatiques. Lorsque des données n'étaient pas disponibles, un processus modifié par groupe nominal faisant appel à quatre électrophysiologistes a été appliqué pour parvenir par consensus à une estimation.

Tableau 11 : suite

	Cheng, 2000 ¹⁷³	Auteur, année (n° réf.) Calkins, 2000 ¹⁷⁴	Hogehuis, 1993 ¹⁷⁵
Sources des données sur les coûts	Les coûts directs des soins liés à la TSV et le cumul des dépenses médicales sans rapport avec le traitement de l'arythmie reposaient sur une cohorte de 60 patients examinés entre 1997 et 1998 dans un grand hôpital universitaire, de même que sur des données publiées relatives aux coûts. Les honoraires ont été estimés à l'aide du National Physician Fee Schedule Relative Value File de 1998. Les prix de gros des médicaments ont été estimés à l'aide du Red Book, en supposant que les patients recevaient une prescription pour du métoprolol. On n'a pas tenu compte explicitement du temps perdu.	Un groupe de trois électrophysiologistes cardiaques ont énuméré les ressources médicales subordonnées aux traitements et aux séquelles. Un médecin ayant de l'expérience dans le domaine du remboursement des dépenses médicales a attribué des cotes d'intervention et de diagnostic aux hospitalisations, aux consultations médicales, aux examens de laboratoire et aux services professionnels. Les estimations des coûts provenaient du National Medicare Reimbursement Schedule de 1998, du Clinical Laboratory Information Act Fee Schedule de 1998 et des prix de médicaments tirés du Drug Topics Red Book de 1998 (moins 20 % du prix de gros moyen).	Les coûts variables provenaient du système de comptabilisation Clinical Cost Manager (Transition Systems Inc.) pour 13 patients consécutifs qui ont subi une ARF entre 1991 et 1992 au New England Medical Center. L'estimation du coût des services médicaux reposait sur la multiplication des frais médicaux par le rapport moyen de remboursement des frais en cardiologie (0,7). Au chapitre de la pharmacothérapie, les coûts moyens annuels comprenaient les coûts liés aux ordonnances, aux consultations médicales et aux études de laboratoire courantes.
Actualisation	Le taux d'actualisation des coûts et des effets sur la santé était de 3 %.	Le taux d'actualisation des coûts et des effets sur la santé était de 3 %.	Le taux d'actualisation des coûts et des effets sur la santé était de 5 %.
QVRS	Les utilités d'échange de temps (TTO) recueillies auprès des patients avant et après l'ARF dans l'étude de Larson et ses collaborateurs (55) portant sur 161 patients qui recevaient une pharmacothérapie, avant l'ablation (utilité médiane = 0,833) et après l'ablation (utilité médiane = 0,983). Dans la pharmacothérapie contre les épisodes d'arythmie, l'utilité fléchissait de 0,25 journée-personne sans invalidité par événement de plus du total de ceux éprouvés par les patients qui recevaient une pharmacothérapie à longue échéance.	Résultats relatifs à la qualité de vie du questionnaire SF-36 recueillis auprès des patients six mois après le traitement pratiqué dans le cadre de l'essai clinique sur le système Chilli, aux chapitres de la réussite de l'ablation par cathéter et de la réussite de la pharmacothérapie. Les résultats du questionnaire SF-36 ont été convertis en utilités selon les équations de Shmueli (1992). Les estimations de tous les autres états de santé provenaient du groupe d'experts cliniques, qui se sont servis de données provenant d'essais cliniques comme point de référence. On a supposé que les coûts de la baisse de productivité et que les coûts non tangibles subordonnés à la douleur et à la souffrance qu'entraîne la morbidité liée à la TV faisaient implicitement partie des cotes d'utilité.	Les auteurs ont attribué à chaque état de santé du modèle des utilités relatives à la qualité de vie.
Devise et année	\$US de 1999	\$US de 1998	\$US de 1992?
Résultats relatifs au RCED dans l'hypothèse de base	ARF c. PTEA = -81 640 \$, -8,8 jours, 3,75 QALY; PTLE c. PTEA = -53 700 \$, 0 jour, 0,38 QALY; ARF c. PTLE = -27 900 \$, -8,8 jours, 3,10 QALY. La PTLE est plus efficace et moins dispendieuse que la PTEA. L'ARF l'emportait sur les deux modalités pharmacothérapeutiques.	ARF c. TM = 2 720 \$, 0,13 QALY = 20 923 \$ par QALY	Chez les survivants d'un arrêt cardiaque, l'ARF l'emporte sur la PT et le TC dans tous les groupes d'âge. Chez les patients ayant des antécédents de TPSV et de complications hémodynamiques, le coût d'une ablation chirurgicale après l'échec d'une ARF varie de 770 \$ (20 ans) à 2 800 \$ (40 ans) par QALY, et le coût d'une pharmacothérapie après l'échec d'une ARF varie de 60 000 \$ (20 ans) à 8 400 \$ (60 ans). Chez les patients ayant des antécédents de TPSV sans complications hémodynamiques, le coût de l'ARF varie de 6 600 \$ (20 ans) à 19 000 \$ (60 ans) par QALY, et le coût de la pharmacothérapie après l'échec d'une ARF varie de 55 000 \$ (20 ans) à 74 000 \$ (60 ans) par QALY. Chez les patients asymptomatiques, le coût de l'ARF varie de 33 000 \$ (20 ans) à 52 000 \$ (40 ans) par QALY, et le coût de la pharmacothérapie après l'échec d'une ARF varie de 174 000 \$ (20 ans) à 540 000 \$ (60 ans) par QALY. L'ACU de l'ARF est, en général, très favorable, mais varie selon la catégorie clinique et l'âge. Elle n'appuie pas l'ARF chez les patients asymptomatiques (ce n'est pas rentable).

Tableau 11 : suite

	Cheng, 2000 ¹⁷³	Auteur, année (n° réf.) Calkins, 2000 ¹⁷⁴	Hogehuis, 1993 ¹⁷⁵
Analyses de sensibilité	Analyse simple de la fréquence des consultations imprévues, du coût de la pharmacothérapie, du changement au chapitre des utilités, du taux de bloc AV après l'intervention, des complications subordonnées à l'ARF, de la mortalité subordonnée à l'ARF, de la récurrence des arythmies et de l'efficacité de la pharmacothérapie. Ont été réalisées certaines analyses bidirectionnelles, tridirectionnelles et pentadirectionnelles, et toutes les variables ont fait l'objet d'une analyse de sensibilité probabiliste multiple (Monte Carlo). Elles ont démontré que l'ARF l'emportait sur la PTEA dans 93,7 % des simulations et était plus efficace, quoique plus dispendieuse, dans 2,2 % des simulations. La PTELE l'emportait sur la PTEA dans 99,8 % des simulations.	Des analyses de sensibilité simples et multiples portant sur des hypothèses quant à la réussite initiale, la réussite thérapeutique après cinq ans, le coût des deux traitements, le risque et le moment d'apparition d'événements indésirables, les taux de survie, la dose quotidienne d'amiodarone, les utilités attribuées aux états de santé, la pratique d'une ablation après l'échec du traitement par amiodarone ou un événement indésirable grave, la gravité des troubles dans la population, le taux d'actualisation et l'horizon analytique. Les résultats variaient le plus en fonction des hypothèses relatives au coût de l'ARF, au taux de survie chez les patients ayant subi l'ablation par cathéter et à l'horizon temporel. L'analyse de sensibilité de l'efficacité des coûts de l'intervention dans une population atteinte moins gravement a produit une estimation de 6 028 \$ par QALY.	Des analyses de sensibilité simples ont indiqué que le modèle était sensible à deux paramètres : le coût de l'ARF et l'incidence annuelle globale de TPSV ou de FA chez les patients asymptomatiques.
Conclusions	L'ARF améliore la QV et réduit les coûts dans le traitement des patients présentant beaucoup de symptômes.	L'ARF contre la TV est une solution de rechange rentable à l'amiodarone chez les patients qui sont pris d'accès fréquents de TV.	Le modèle appuie la pratique d'une ARF initiale chez les patients atteints du syndrome de WPW qui survivent à un arrêt cardiaque ou connaissent des complications hémodynamiques au cours d'un épisode de TPSV ou de FA. La rentabilité de l'ARF est analogue à celle de nombreuses thérapies utilisées couramment dans le traitement des patients atteints de TPSV ou de FA qui n'ont pas encore connu de complications hémodynamiques. L'ARF est dispendieuse dans le traitement des patients asymptomatiques, et le modèle appuie l'observation de ces patients.

ACG = AC générale, AC = ablation par cathéter, AVA = ablation d'une voie accessoire; AVNAVCL = ablation d'une voie nodale AV de conduction lente, ANAV = ablation du nœud AV, AVP = ablation dans les veines pulmonaires, ACHIS = AC du faisceau de His, MNAV = modification du nœud AV; ARF = ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence, TSV = tachycardie supraventriculaire, TPSV = tachycardie paroxystique supraventriculaire, TV = tachycardie ventriculaire, FA = fibrillation auriculaire, TRINAV = tachycardie par réentrée intra-nodale AV, TFA = tachycardie et flutter auriculaires, SP = syndromes de pré-excitation; syndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW), ECR = essai clinique contrôlé et randomisé

Tableau 12 : Études des coûts de l'ablation par cathéter

		Auteur, année (n° réf.)					
		Mitchell, 2001¹⁸⁶	Fragakis, 2001¹⁸⁷	Knight, 1997¹⁷⁶	Weerasooriya, 1996¹⁷⁷	Ikeda, 1994¹⁸²	Weerasooriya, 1994¹⁸³
Technique d'ablation et forme d'énergie		ARF contre divers troubles	Ablation contre le flutter auriculaire à l'aide d'une seule électrode décipolaire ou d'un cathéter Halo	Modification du nœud AV (MNAV) c. ablation du nœud AV (ANAV) et cardiostimulateur	AVA par RF	ARF	L'ablation d'une voie accessoire (AVA) par transcathéter faisant appel à la RF
Indication		Diverses arythmies cardiaques	Flutter auriculaire antihoraire ou horaire classique documenté sur le plan clinique	Patients atteints de FA chronique qui ne répondent pas à la pharmacothérapie et dont la fréquence ventriculaire n'est pas maîtrisée	TSV subordonnée à une voie AV accessoire ou à une double voie nodale AV	TPSV (syndrome de WPW ou TRINAV)	TSV avec symptômes
Comparateurs		Aucun	Électrode décipolaire dans la paroi inféro-latérale de l'oreillette droite c. cathéter « Halo »	Modification du nœud AV (MNAV) c. ablation du nœud AV (ANAV) et cardiostimulateur	Coûts d'un séjour d'un jour c. hospitalisation, dans l'ablation	ARF c. pharmacothérapie continue	ARF c. division chirurgicale c. antiarythmiques à longue échéance
Population et taille d'échantillon de l'étude		Adultes, 60 hommes (âge moyen : 58,4) et 80 femmes (âge moyen : 58,6) qui ont subi une intervention électrophysiologique diagnostique et thérapeutique à l'hôpital général Eastbourne District entre le 1 ^{er} janvier 1997 et le 1 ^{er} juillet 2000. Il y a eu 34 AVA, 42 MNAV, 70 ablations totales du nœud AV, 3 ablations contre le flutter, 5 interventions contre la tachycardie auriculaire, 1 intervention contre la TV.	36 patients consécutifs qui ont été aiguillés pour une ARF contre le flutter auriculaire, au cours d'une période de 16 mois. 24 des participants de l'étude ont subi une intervention faisant appel à l'électrode décipolaire (12 hommes, âge moyen : 50 ans). 12 participants ont subi une intervention faisant appel au cathéter Halo (7 hommes, âge moyen : 40 ans). Un patient du groupe de traitement par cathéter Halo a abandonné l'étude.	Adultes (âge moyen : 66 ans) ayant subi une modification efficace du nœud AV (n=10) ou une ablation efficace du nœud AV (n=14), qui ont été choisis d'un groupe de patients ayant subi une modification (n=62) ou une ablation (n=109) entre mars 1993 et juin 1996 à l'Université du Michigan. Critères d'inclusion : FA chronique, réussite de l'intervention à longue échéance et disponibilité des dossiers complets de facturation. Critères d'exclusion : les patients ayant déjà eu un cardiostimulateur permanent, qui ont été hospitalisés tout de suite avant ou après pour des motifs sans rapport avec l'intervention, hospitalisation pour motif de valvule prothétique.	Patients adultes consécutifs (âge moyen : 40 ans), qui ont été admis à l'Hôpital Royal Perth, en Australie, pendant une journée, entre le 18 mars 1993 et le 29 novembre 1993 (n=25). Étude rétrospective des dossiers des patients consécutifs entre août 1992 et novembre 1992 (n=25) qui ont passé une nuit à l'hôpital; l'âge moyen des patients hospitalisés s'établissait à 41 ans.	Adultes (âge moyen : 44 ans) atteints de TPSV réfractaire à la pharmacothérapie par antiarythmiques (syndrome de WPW : n=15, et TRINAV : n=5) qui ont subi une ARF efficace entre juillet et décembre 1992 à l'Hôpital Ohashi de l'Université Toho, au Japon.	Adultes (>20 ans) à l'Hôpital Royal Perth, en Australie. Pour ce qui est de l'AVA par RF, les patients consécutifs entre le 19 mai et le 19 octobre 1992 (n=20, âge moyen : 34 ans). Pour ce qui est de la division chirurgicale, les patients les plus récents entre le 10 août 1986 et le 27 mars 1991 (n=20, âge moyen : 37 ans). Pour ce qui est de la pharmacothérapie antiarythmique à longue échéance, tous les patients entre le 1 ^{er} janvier 1985 et le 1 ^{er} juillet 1992 (n=12, âge moyen : 47 ans).

Tableau 12 : suite

		Auteur, année (n° réf.)					
		Mitchell, 2001 ¹⁸⁶	Fragakis, 2001 ¹⁸⁷	Knight, 1997 ¹⁷⁶	Weerasooriya, 1996 ¹⁷⁷	Ikeda, 1994 ¹⁸²	Weerasooriya, 1994 ¹⁸³
Conception de l'étude	Collecte prospective de données dans une base de données informatiques	Les patients consécutifs ont été répartis au hasard dans une proportion de deux patients subissant l'intervention par électrode décapolaire (n=24) pour un patient subissant l'intervention faisant appel au cathéter Halo (n=12).	Examen rétrospectif des dossiers de facturation conjugué à une modélisation en vue d'estimer les frais au cours d'un suivi de 30 mois des patients ayant subi une modification AV (n=62), afin d'établir des estimations à long terme du nombre d'interventions supplémentaires, et au cours d'un suivi de 3 mois des patients ayant subi une nouvelle ablation AV (n=109), en supposant un calendrier de suivi normalisé.	Étude prospective des patients admis pour un jour; étude rétrospective des dossiers des patients hospitalisés.	Examen rétrospectif des frais médicaux qu'indiquent les comptes d'hôpital (moins les paiements d'assurance-maladie), comparativement aux frais en service externe, au cours de l'année précédant l'ablation (témoins historiques).	Étude rétrospective des dossiers médicaux et des dossiers de la salle d'opération et du laboratoire de cathétérisme	
Horizon analytique	Intervention	Coûts estimés par année	Frais initiaux pendant un an et estimations pour le suivi de dix ans	Période entre l'admission préalable et le congé	Frais d'hôpital à court terme que suppose l'ablation et frais totaux estimés d'une pharmacothérapie administrée toute la vie (espérance de vie moyenne 41+/-19 ans).	Période entre la première étude électrophysiologique diagnostique et le congé. Coûts projetés pour 20 ans.	
Perspective	Prestateur de soins hospitaliers	Prestateur de soins hospitaliers	Prestateur de soins de santé	Prestateur de soins de santé	Prestateur de soins de santé	Prestateur de soins de santé (gouvernement)	
Sources des données sur les effets	Base de données de l'hôpital pour l'indication, les constatations, la durée, le taux de réussite et les complications de l'intervention, de même que le type d'arythmie visé.	Données fondées sur les données de suivi recueillies après l'intervention	En se fondant sur les données recueillies au cours d'un suivi de 30 mois (n=62) auprès des patients ayant subi la modification AV, il a été supposé que 31 % des patients subiraient l'implantation d'un cardiostimulateur au cours des 3 mois suivant l'intervention. En se fondant sur les résultats de l'ablation du nœud AV chez 109 patients consécutifs, il a été supposé que le taux de réussite initiale s'établissait à 100 % et que 2 % des patients auraient besoin de subir une deuxième intervention d'ablation.	Les taux de réussite reposaient sur un ECG effectué le lendemain ou tout de suite après l'intervention.	La source n'est pas claire.	Étude des dossiers médicaux pour la réussite de l'intervention, qui est déterminée au moins deux mois après l'ablation ou la chirurgie. On a distribué des questionnaires aux patients recevant le traitement médical pour déterminer l'incidence des tachycardies, les réadmissions, la posologie des médicaments et la fréquence des consultations médicales.	

Tableau 12 : suite

		Auteur, année (n° réf.)						
		Mitchell, 2001 ¹⁸⁶	Fragakis, 2001 ¹⁸⁷	Knight, 1997 ¹⁷⁶	Weerasooriya, 1996 ¹⁷⁷	Ikedo, 1994 ¹⁸²	Weerasooriya, 1994 ¹⁸³	
Sources des données sur les coûts		Base de données de l'hôpital pour les coûts de l'intervention, l'équipement et les articles de fluoroscopie utilisés, de même que le personnel qui y a participé. L'investissement de capitaux pour l'équipement, le temps supplémentaire d'un technicien cardiaque et les coûts subordonnés au système de gestion.	Prix de l'équipement et coûts attendus dans un centre d'électrophysiologie.	Les frais initiaux ont été déterminés pour chaque patient au moyen d'un examen du système informatisé de facturation du Service des comptes, et comprenaient les honoraires, les frais de laboratoire et les frais hospitaliers. Les frais de suivi reposaient sur une hypothèse voulant qu'une période de suivi normalisée ait été appliquée auprès des deux groupes de patients.	Les ressources importantes ont été sélectionnées et dénombrées par observation directe (coûts de l'admission préalable, coûts de l'intervention, coûts de la chambre, coûts des examens). Le coût total a été calculé au moyen de la multiplication du coût de chaque élément par le nombre d'éléments utilisés. Une combinaison de coûts et de frais a été retenue – les frais d'hôpitaux publics pour le coût de l'admission préalable, les estimations des coûts cliniques pour les coûts de l'intervention et de la chambre et les frais du régime d'assurance-maladie pour les frais d'examen. Seuls les coûts médicaux directs étaient inclus – frais généraux (amortissement, entretien du laboratoire de cathétérisme, évacuation des déchets, stérilisation).	Les frais médicaux directs de l'ablation reposaient sur les factures envoyées aux patients par l'hôpital moins les paiements d'assurance-maladie. Les frais d'ablation comprenaient la guérison radicale (étude électrophysiologique, ablation), les examens (ECG, ECC, radiographie pulmonaire, analyses sanguines) et les frais d'hôpital (chambre, séjour, soins infirmiers et médicaments). Les honoraires n'ont pas été comptabilisés. Les frais de pharmacothérapie reposaient sur les frais en service externe au cours de l'année précédant l'ablation, et ont été estimés pour la durée de vie du patient.	Les dossiers médicaux pour la durée des hospitalisations, les examens de laboratoire, le nombre d'interventions et les complications. Les dossiers de la salle de cathétérisme pour la durée des interventions. Lorsqu'il fallait assurer un suivi et administrer un traitement à cause de complications, les coûts ont été inclus dans le coût global subordonné aux soins du patient. Les coûts médicaux directs ont été estimés en fonction des véritables ressources utilisées (multipliées par les coûts unitaires provenant des frais, des coûts et des frais du régime d'assurance-maladie) et ne comprenaient pas les frais généraux (amortissement, entretien du laboratoire de cathétérisme, évacuation des déchets, stérilisation). Le coût du traitement chirurgical et médical a également été estimé à l'aide d'un modèle d'établissement des coûts fondé sur les DRG.	Taux de 5 %
Actualisation		Non	Non	Non	Non	Non	Non	
Devises et années		Livre	Livre	\$US de 1996 indexé	Dollar australien de 1994 indexé selon l'IPC	Yen japonais	Dollar australien de 1992	

Tableau 12 : suite

Auteur, année (n° réf.)						
Mitchell, 2001 ¹⁸⁶	Fragakis, 2001 ¹⁸⁷	Knight, 1997 ¹⁷⁶	Weerasooriya, 1996 ¹⁷⁷	Ikeda, 1994 ¹⁸²	Weerasooriya, 1994 ¹⁸³	
Résultats	On a jugé que l'ablation était réussie dans 145 (93,6 %) des 155 interventions. Au total, il y a eu six complications ou événements indésirables. Le coût moyen par intervention d'ARF s'établissait à 1 167 £. Ce coût comprenait un coût d'investissement initial d'équipement de 219 £ et le coût supplémentaire des articles, cathéters et gaines à jeter ayant été utilisés, qui s'établissait à 948 £. Il excluait les coûts du dispositif de cardio-stimulation, l'utilisation des installations et les coûts subordonnés au personnel médical et infirmier et au personnel en radiographie.	Le taux de réussite était de 22/24 (92 %) dans le groupe des patients traités par électrode décapolaire, comparativement à 9/11 (82 %) dans le groupe des patients traités à l'aide du cathéter Halo. Le prix actuel s'établit à 358 £ (572 \$US), et celui d'un cathéter Halo, à 1 507 £ (2 411 \$US). En supposant que 30 % des patients souffrent de flutter auriculaire, l'adoption du cathéter décapolaire plutôt que du cathéter Halo permettrait une réduction annuelle des coûts s'établissant approximativement à 25 000 \$US dans un centre à faible volume, à 110 000 \$US dans un centre à volume moyen et à 160 000 \$US dans un centre à volume élevé.	Les frais fictifs totaux (par patient) s'établiraient au cours de la première année à 14 369 \$ +/- 2 002 pour la modification c. 28 935 \$ +/- 2 023 pour l'ablation. Les frais corrigés (en fonction d'interventions supplémentaires) s'établiraient au cours des premières années à 20 453 \$ +/- 2 002 c. 29 118 \$ +/- 2 023, respectivement. Les frais corrigés cumulatifs engagés au cours du suivi de 10 ans s'établiraient à 27 331 \$ +/- 2 002 et à 47 347 \$ +/- 2 023, respectivement.	L'ARF a été efficace chez 96 % et 84 % des patients admis pour un jour et des patients hospitalisés, respectivement. 96 % des patients admis pour un jour n'ont pas présenté de symptômes au cours du suivi de 6 mois et 84 % des patients hospitalisés n'ont pas présenté de symptômes au cours du suivi de 17 mois. Le coût moyen par patient s'est établi à 1 876 \$ +/- 595 \$US et à 2 354 +/- 642 \$US, respectivement (p<0,01).	L'intervention a été efficace chez tous les patients, qui n'ont plus eu besoin d'antiarythmiques. Les frais totaux de l'ablation étaient de 982 806 yens +/- 103 195. Les coûts du traitement médical, à 83 %. Les coûts totaux de l'AVA par RF = 2 746 \$AUS +/- 800, ceux de la chirurgie = 12 141 \$ +/- 4 465, et ceux du traitement médical = 1 713 \$ +/- 748. Les coûts projetés pour 20 ans (avec actualisation) de l'AVA par RF se sont établis à 2 911 \$, ceux de la chirurgie, à 17 467 \$, et ceux du traitement médical, à 4 959 \$.	Le taux de réussite (par laquelle on entendait l'absence de symptômes) de l'AVA par RF s'est établi à 90 %, celui de la chirurgie, à 100 %, et celui du traitement médical, à 83 %. Les coûts totaux de l'AVA par RF = 2 746 \$AUS +/- 800, ceux de la chirurgie = 12 141 \$ +/- 4 465, et ceux du traitement médical = 1 713 \$ +/- 748. Les coûts projetés pour 20 ans (avec actualisation) de l'AVA par RF se sont établis à 2 911 \$, ceux de la chirurgie, à 17 467 \$, et ceux du traitement médical, à 4 959 \$.
Conclusions	Il est possible de pratiquer une ARF sans danger, efficace et à bas prix dans un hôpital général de district tout en obtenant un taux de réussite satisfaisant et un faible taux de complications.	Les frais initiaux de la MNAV sont considérablement inférieurs à ceux de l'ANAV chez les patients atteints de fibrillation auriculaire chronique. Même lorsque le coût de l'intervention de modification est corrigé en fonction de taux supérieurs d'échec et de récurrence, son avantage à l'égard des coûts est maintenu par rapport à l'ablation, au cours d'un suivi de longue durée.	L'ARF d'un jour est une solution de rechange sans danger et rentable à l'ARF avec hospitalisation pour une importante proportion de patients atteints de TSV.	L'ARF contre la TPSV est avantageuse sur le plan clinique et réduit énormément les coûts médicaux du traitement définitif. L'ARF semble plus économique que la pharmacothérapie.	Au chapitre des taux de réussite, la chirurgie était plus efficace que l'ablation par cathéter, qui était plus efficace que le traitement médical. La chirurgie était toutefois associée avec un taux de complications plus élevé et une hospitalisation plus longue que l'ablation par cathéter. L'AVA par RF a entraîné des coûts inférieurs à ceux du traitement médical ou chirurgical.	Au chapitre des taux de réussite, la chirurgie était plus efficace que l'ablation par cathéter, qui était plus efficace que le traitement médical. La chirurgie était toutefois associée avec un taux de complications plus élevé et une hospitalisation plus longue que l'ablation par cathéter. L'AVA par RF a entraîné des coûts inférieurs à ceux du traitement médical ou chirurgical.

Tableau 12 : suite

Auteur, année (no réf.)						
	Kalbfleisch, 1993¹⁸⁴	Ching Man, 1993¹⁸⁵	Kertes, 1993¹⁷⁸	Kalbfleisch, 1992¹⁷⁹	de Buitteir, 1991¹⁸⁰	de Buitteir, 1990¹⁸¹
Technique d'ablation et forme d'énergie	ARF contre les connexions AV accessoires (AVNAVCL)	AVNAVCL par RF	ARF	MNAV par RF	AVA par RF	AVA par RF
Indication	TPSV	TRINAV	TSV (n=23 dont 10 étaient atteints du SWPW, et 13 de TRJ), FA (n=1), TA (n=1), TV (n=1)	TPSV (TRINAV)	TPSV (SWPW)	SWPW
Comparateurs	ARF des connexions AV accessoires en service externe ou avec hospitalisation d'une seule nuit, chez des patients à faible risque.	ARF d'une voie nodale AV de conduction lente.	ARF dans un groupe de patients consécutifs c. pharmacothérapie continue.	Modification efficace du nœud AV par cathéter faisant appel à la RF dans le traitement de la TRINAV c. dépenses médicales avant l'ablation.	Coût du traitement définitif faisant appel à l'ARF c. ablation chirurgicale endocardiale des voies accessoires.	Coût de l'AVA par RF c. coût de l'ablation chirurgicale.
Population et taille d'échantillon de l'étude	Adultes (n=95) (âge moyen : 36 ans) chez lesquels 100 interventions en service externe ont été pratiquées entre le 1 ^{er} septembre 1991 et le 20 avril 1992, à l'Université du Michigan (É.-U.). Les patients étaient exclus s'ils étaient déjà hospitalisés, s'ils avaient < 13 ans ou > 70 ans, s'ils présentaient une obésité morbide, une connexion AV accessoire antéroseptale, avaient connu des complications, devaient subir une intervention faisant appel à la technique transseptale ou devaient faire l'objet d'une observation ou d'un traitement à cause d'autres troubles médicaux. L'étude comprenait un sous-groupe de 30 patients consécutifs ayant subi une ARF entre le 1 ^{er} janvier 1992 et le 1 ^{er} mars 1992.	Adultes (n=139) (âge moyen : 45 ans), entre le 20 août 1991 et le 2 décembre 1992 à l'Université du Michigan (É.-U.). L'étude d'établissement des coûts comprenait 40 patients consécutifs qui avaient été choisis à partir de l'échantillon de l'étude.	Adultes (n=30) (âgés de 16 à 68 ans) qui avaient subi une ARF entre janvier et septembre 1992, à l'Hôpital Austin, à Melbourne (Australie). 26 patients ont répondu au questionnaire, dont les résultats ont été signalés.	Adultes (n=15) (âge moyen : 50 ans) qui ont subi une AC efficace entre janvier et juillet 1990, au Centre médical de l'Université du Michigan (É.-U.). Les patients étaient sélectionnés s'ils avaient subi une ablation efficace après l'échec d'une pharmacothérapie et s'ils pouvaient se prêter à une entrevue au téléphone.	Patients adultes consécutifs (n=50) (l'âge moyen s'établissait à 40 ans chez ceux qui ont subi une AVA par RF et à 30 ans chez ceux qui ont subi une ablation chirurgicale).	Patients adultes consécutifs (n=22) (l'âge moyen s'établissait à 34 ans chez ceux qui ont subi une AVA par RF et à 31 ans chez ceux qui ont subi une ablation chirurgicale) du Centre médical de l'Université du Michigan (É.-U.), atteints du SWPW, qui ont subi une AVA par RF (n=11) ou une ablation chirurgicale (n=11) entre 1984 et 1988.

Tableau 12 : suite

Auteur, année (no réf.)	
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	Ching Man, 1993 ¹⁸⁵
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	Kertes, 1993 ¹⁷⁸
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	Kalbfleisch, 1992 ¹⁷⁹
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	de Buitteir, 1991 ¹⁸⁰
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	de Buitteir, 1990 ¹⁸¹
Conception de l'étude	<p>Étude et suivi prospectifs conjugués à un examen rétrospectif des dossiers de facturation des patients pour les besoins de l'établissement des coûts.</p>
Horizon analytique	<p>Rétablissement tout de suite après l'intervention; consultation de suivi à courte échéance, en moyenne, 17 +/-7 jours après l'ARF. Les frais retenus pour les besoins de l'établissement des coûts comprenaient les honoraires des médecins et les frais d'hôpital.</p>
Perspective	<p>Prestateur de soins de santé</p>
Sources des données sur les effets	<p>Étude de suivi d'une série de cas prospectifs.</p>
	<p>Étude rétrospective des dossiers médicaux et utilisation d'un questionnaire pour la collecte de données cliniques et démographiques. L'estimation des coûts reposait sur des hypothèses quant aux coûts fixes et aux coûts variables relatifs à l'ARF et aux honoraires.</p>
	<p>Étude rétrospective des dossiers de facturation de l'hôpital pour déterminer les frais d'hôpital et les frais médicaux subordonnés à l'ablation. On a communiqué au téléphone avec les patients pour déterminer leurs symptômes, les médicaments qu'ils prenaient, s'ils présentaient une cardiopathie structurelle, leur utilisation de soins de santé avant l'ablation et le nombre de jours d'absence du travail.</p>
	<p>Étude rétrospective des dossiers cliniques des patients pour déterminer le nombre, la durée et les dates des hospitalisations et le nombre et les dates des consultations directement rattachables à l'ablation.</p>
	<p>Étude rétrospective des dossiers des patients pour en extraire des données relatives à l'âge, au sexe, au site de la voie accessoire, à la durée de l'hospitalisation après l'ablation et aux complications subordonnées à l'intervention. Examen des dossiers de facturation de l'hôpital pour les frais et consultation de groupes indépendants de médecins associés pour les honoraires des médecins.</p>
	<p>Courts terme pour l'intervention, y compris un suivi d'un mois (consultation et EEP pour l'ablation; radiographie pulmonaire lors d'une consultation pour la chirurgie).</p>
	<p>Courts terme au chapitre de l'hospitalisation et des interventions pour l'AC; projections à longue échéance fondées sur une entrevue au téléphone pour le traitement médical et sur les écrits pour le traitement chirurgical.</p>
	<p>Courts terme pour l'intervention jusqu'au congé de l'hôpital.</p>
	<p>Prestateur de soins de santé</p>
	<p>Prestateur de soins de santé</p>
	<p>Prestateur de soins de santé</p>
	<p>Dossiers d'hôpital et réponses lors d'une entrevue téléphonique.</p>
	<p>Dossiers d'hôpital et réponses à un questionnaire.</p>
	<p>Dossiers de patients pour la réussite, l'hospitalisation et les complications.</p>

Tableau 12 : suite

		Auteur, année (no réf.)					
		Kalbfeisch, 1993 ¹⁸⁴	Ching Man, 1993 ¹⁸⁵	Kertes, 1993 ¹⁷⁸	Kalbfeisch, 1992 ¹⁷⁹	de Buitteir, 1991 ¹⁸⁰	de buitteir, 1990 ¹⁸¹
Sources des données sur les coûts		Examen des dossiers de facturation des patients pour les honoraires des médecins et les frais d'hôpital.	Examen des dossiers de facturation des patients pour les honoraires des médecins et les frais d'hôpital. Les frais d'hôpital comprennent la chambre et le séjour, le laboratoire d'EEP, la salle de réveil et les examens de laboratoire. Les frais professionnels comprennent les honoraires des médecins pour l'ARF et les soins au patient.	Les frais médicaux directs pour les coûts d'hôpital et le Schedule of Medical Benefits pour les honoraires des médecins. On a fait la moyenne des honoraires supportés par tous les patients pour établir une moyenne par patient.	Relativement à l'ablation, on a examiné les dossiers de facturation de l'hôpital pour établir les frais d'hôpital et les frais professionnels encourus au cours d'une hospitalisation où il a fallu pratiquer une EEP. Tous les frais subordonnés au traitement de la TRINAV ont été inclus (ensemble des ECG, analyses sanguines, radiographies pulmonaires, échocardiogrammes, médicaments et EEP). Relativement aux dépenses médicales antérieures, les frais médicaux directs subordonnés aux consultations, aux visites en service d'urgence et aux hospitalisations ont été fondés sur les frais facturés. Les frais reliés aux médicaments ont été établis en fonction d'un calendrier de renouvellement mensuel auprès de la pharmacie externe.	Les coûts médicaux directs facturés, y compris les frais hospitaliers et médicaux. Les frais hospitaliers comprennent les frais de chambre et de séjour, l'utilisation de la salle d'opération et du laboratoire d'EEP et les frais subordonnés aux soins infirmiers et auxiliaires, aux médicaments, aux analyses sanguines, aux radiographies, aux électrocardiogrammes et aux échocardiogrammes. Les frais médicaux subordonnés aux hospitalisations et aux consultations médicales ont été recueillis auprès d'un groupe de médecins associés. Les frais ont été convertis en coûts à l'aide du rapport coût-frais, qui est établi à 0,56 pour l'AVA par RF, et à 0,61 pour la chirurgie.	Des frais médicaux directs ont été estimés à partir des frais facturés pour l'ablation et l'hospitalisation. La facture d'hôpital comprenait les frais de chambre et de séjour, l'utilisation de la salle d'opération et du laboratoire d'EEP, les radiographies et les analyses sanguines. Les honoraires des médecins ont été présentés par les groupes indépendants de médecins associés. L'estimation du coût de l'AVA par RF a été corrigée en fonction des échecs d'ARF qui ont commandé d'autres chirurgies.
Actualisation		Non.	Non.	Projection pour 20 ans, en supposant un taux d'inflation annuel de 5 %.	Non.	Non.	Non.
Devise et année		\$US de 1992 non indexé.	\$US dont l'année n'est pas déclarée. Pas d'indexation.	Dollar australien dont l'année n'est pas déclarée.	\$US de 1991.	\$US de 1990-1991. Tous les coûts ont été convertis en montants de l'exercice 1990-1991, en fonction de l'augmentation annuelle des frais d'hôpital et des honoraires des médecins.	\$US de 1998. Les frais d'hôpital ont été corrigés selon le taux annuel moyen d'inflation des salaires et marchandises.

Tableau 12 : suite

Auteur, année (no réf.)				
Kalbfleisch, 1993 ¹⁸⁴	Ching Man, 1993 ¹⁸⁵	Kertes, 1993 ¹⁷⁸	Kalbfleisch, 1992 ¹⁷⁹	de Buitteir, 1991 ¹⁸⁰ de de buitteir, 1990 ¹⁸¹
<p>Résultats</p> <p>Il n'y avait plus de conduction accessoire au terme de l'intervention d'ablation dans 97 des 100 cas. À la consultation de suivi (17 jours, en moyenne, après l'intervention), 9 patients avaient présenté une récidive de conduction accessoire, des symptômes ou encore de la TPSV. Les frais totaux moyens (n=30) s'établissaient à 10 183 \$US +/- 1 082. Pour les patients en service externe (n=22), les frais totaux s'établissaient à 9 873 \$ +/- 932, et pour ceux qui avaient été admis pour une nuit (n=8), les frais totaux s'établissaient à 11 034 \$ +/- 1 056.</p>	<p>Au nombre des 139 patients qui ont subi l'ARF d'une voie nodale AV de conduction lente, 120 satisfaisaient aux critères de congé rapide, et l'ablation a été efficace chez 119. Chez 119 patients, il n'y a pas eu de récidive de tachycardie avec symptômes au cours du suivi de 7 +/- 3 mois. Les frais totaux moyens (n=40) se sont établis à 10 547 \$US +/- 1 062. Pour les patients en service externe (n=27), les frais totaux se sont établis à 10 192 \$ +/- 846, et pour les patients qui ont été admis pour une nuit (n=13), les frais totaux se sont établis à 11 240 \$ +/- 763.</p>	<p>L'ARF a été efficace chez 89 % des patients, et il y a eu une récidive de tachycardie chez un patient. On est parvenu à une guérison permanente (après un suivi de 9 mois) chez 85 % des patients. Les frais totaux moyens par patient se sont établis à 4 067 \$US pour l'ARF. Les frais annuels du traitement médical continu étaient de 700 \$. Ces frais projetés pour 20 ans sont supérieurs de 4 à 5 fois au coût de l'ARF.</p>	<p>Les frais totaux moyens de la guérison de la TRINAV par ablation s'établissaient à 15 893 \$US +/- 3 338 \$. Après un recul moyen de 15 mois, aucun patient n'avait connu une récidive de tachycardie avec symptômes ou n'avait reçu un médicament de thérapie antiarythmique, consulter un médecin, se rendre à la salle d'urgence ou être hospitalisé à cause de la TPSV. Avant l'ablation, les patients comptaient en moyenne 13 +/- 26 jours d'absence du travail. Après l'ablation, il n'y a pas eu d'absence du travail. Les coûts totaux du traitement médical avant l'ablation s'établissaient à 7 651 \$ +/- 8 496 \$. S'il n'avait fallu qu'une consultation en service d'urgence par année, les coûts du traitement médical seraient établis à 1 501 \$. Chez les patients qui présentent une réponse satisfaisante à la pharmacothérapie, les frais connexes dépasseraient les frais de l'ablation après environ 15-60 ans, suivant le type de médicament administré. Chez les patients qui ne présentent pas une réponse satisfaisante à la pharmacothérapie, en supposant qu'ils n'ont besoin de se rendre en service d'urgence qu'une fois par année, les frais médicaux dépasseraient les frais de l'ablation après 10 ans.</p>	<p>L'AVA par RF a été efficace chez 88 % des patients lors d'une seule hospitalisation, et chez 8 % suite à deux hospitalisations. La chirurgie a été efficace dans 96 % des cas, et 84 % n'ont été hospitalisés qu'une fois. Le nombre moyen de jours d'absence du travail s'établissait à 11 +/- 19 jours suite à l'AVA par RF et à 55 +/- 26 jours suite à la chirurgie (p<0,0001). Le coût total moyen du traitement définitif à l'aide de l'AVA par RF s'établissait à 14 919 \$ US +/- 6 740 \$, comparativement au coût total moyen de la chirurgie, c.-à-d. 53 265 \$ +/- 12 755 \$ (p<0,0001). Dans un sous-groupe de patients n'ayant pas présenté de complications (n=10 dans chaque groupe), le coût total de l'AVA par RF s'établissait à 11 012 \$ +/- 2 886 \$, comparativement à celui de la chirurgie, c.-à-d. 47 726 \$ +/- 3 817 \$ (p<0,0001).</p>
<p>Le taux de réussite de l'AVA par RF s'établissait à 73 %. Les absences moyennes du travail étaient fondées sur un revenu annuel moyen par habitant aux Etats-Unis établi à 15 495 \$. L'AVA par RF avait entraîné 10 +/- 5 jours d'absence, et la chirurgie, 60 +/- 16 jours d'absence. Le coût estimatif du temps perdu au travail s'établissait à 424 \$ pour l'AVA par RF et à 2 547 \$ pour la chirurgie. Le coût direct de l'AVA par RF s'établissait à 14 116 \$US +/- 4 493, et celui de la chirurgie, à 34 175 \$ +/- 5 434 (p<0,0001). Le coût corrigé (en fonction des échecs de l'AVA par RF) s'établissait à 24 382 \$ +/- 4 741.</p>				

Tableau 12 : suite

Auteur, année (no réf.)						
	Kalbfeisch, 1993 ¹⁸⁴	Ching Man, 1993 ¹⁸⁵	Kertes, 1993 ¹⁷⁸	Kalbfleisch, 1992 ¹⁷⁹	de Buitteir, 1991 ¹⁸⁰	de Buitteir, 1990 ¹⁸¹
Conclusions	Chez les patients correctement choisis, l'ARF de connexions AV accessoires en service externe est sans danger et praticable et entraîne d'importantes réductions de coûts.	Il est possible de réduire considérablement les coûts en pratiquant des ARF de la voie de conduction lente en service externe, et l'innocuité n'est pas compromise lorsqu'on accorde un congé rapide seulement aux patients qui sont de bons candidats au traitement en service externe.	A longue échéance, l'ARF est plus rentable que le traitement médical continu chez les patients atteints de TSV.	En plus d'être avantageuse sur le plan clinique, la MNAV par RF entraîne d'énormes réductions des dépenses médicales à longue échéance.	L'AVA par RF entraîne d'énormes réductions des coûts du traitement définitif, comparativement à l'ablation chirurgicale, chez les patients atteints de TSV (SWPW).	Après des patients qui présentent une voie accessoire postéroseptale, auxquels il faut administrer un traitement définitif, il est rentable d'offrir l'AVA par RF en première intention.

ACG = AC générale, AC = ablation par cathéter, AVA = ablation d'une voie accessoire; AVNAVCL = ablation d'une voie nodale AV de conduction lente, ANAV = ablation du nœud AV, AVP = ablation dans les veines pulmonaires, ACHIS = AC du faisceau de His, MNAV = modification du nœud AV; TRJ = tachycardie par réentrée jonctionnelle; ARF = ablation par cathéter faisant appel à la radiofréquence, TSV = tachycardie supraventriculaire, TPSV = tachycardie paroxystique supraventriculaire, TV = tachycardie ventriculaire, FA = fibrillation auriculaire, TRINAV = tachycardie par réentrée intra-nodale AV, TFA = tachycardie et flutter auriculaires, SP = syndromes de pré-excitation; syndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW), ECR = essai clinique contrôlé et randomisé; EEP = études électrophysiologiques

Tableau 13 : Études sur la QV et l'ablation par cathéter

	Levy, 2001 ¹⁹⁰	Gerstenfeld, 2001 ¹⁹¹	Fitzpatrick, 1996 ¹⁸⁸	Auteur, année (n° réf.) Sareewiwatthana, 1999 ¹⁸⁹	Bathina, 1998 ⁵⁶	Larson, 1999 ⁵⁵
Technique d'ablation et forme d'énergie	Ablation du faisceau de His	ARF des déclencheurs de la FA	Ablation par cathéter faisant appel à la RF de la JAV avec stimulation cardiaque permanente subséquent	ARF	ARF	ARF de la voie nodale AV de conduction lente.
Indication	FA chronique et fonction ventriculaire gauche normale	FA paroxysytique ou persistante	FA établie et FA paroxysytique	TSV dans le SWPW (n=9), la TRAV (n=3), la TRINAV (n=8), la FA (n=3) et la TA (n=1), les arythmies ventriculaires (n=4) et la TV (n=2)	TPSV	TRINAV
Comparateurs	Stimulateur asservi (« VVIR ») et médicaments de modification AV (groupe de PT) c. VVIR et ablation du faisceau de His (groupe d'AFH)	Cartographie électrophysiologique avec ablation c. sans ablation	Aucun	Aucun	ARF (n=39) c. traitement médical (n=40).	Aucun
Population et taille d'échantillon de l'étude	Patients atteints de FA chronique, dont la fréquence de réponse ventriculaire est rapide et entraîne des symptômes, qui ont été aiguillés pour l'implantation d'un cardiostimulateur permanent entre juin 1986 et avril 1998. 36 patients (14 femmes, âge moyen : 69 ans) étaient inscrits.	Patients ayant des antécédents de FA paroxysytique ou persistante (depuis <1 an), que le médecin traitant avait aiguillés avec le Atrial Arrhythmia Center de l'Université de Californie afin qu'ils subissent une ablation par cathéter. 71 patients consécutifs (54 hommes, âge moyen : 51 ans) étaient inscrits.	Adultes (n=107) (âge moyen : 60 ans) qui ont subi une ablation efficace de la JAV et une stimulation cardiaque permanente par la suite entre mai 1989 et décembre 1993 au Centre médical de San Francisco de l'Université de la Californie (É.-U.). On a retrouvé 90 patients qui ont présenté des renseignements pour les besoins de l'étude (FA établie, n=54; FA paroxysytique, n=46).	Adultes (n=30) (âge >12 ans) qui avaient reçu un traitement faisant appel à des antiarythmiques pendant au moins 3 mois et qui ont subi une ARF efficace entre février et août 1998 à l'Hôpital Sirirag, en Thaïlande.	Des adultes (n=84) qui ont été aiguillés vers le Centre médical Lovelace ou les hôpitaux de l'Université du Nouveau-Mexique entre juin 1995 et juin 1996 pour motif de TSV paroxysytique récemment documentée. Les patients dont les symptômes ne répondaient pas à la pharmacothérapie et ceux qui avaient déjà reçu un traitement contre la TSV ont été exclus. Les patients présentant une pré-excitation, une FA ou un flutter auriculaire évidents ont également été exclus. Cinq patients ont été perdus au suivi ou sont décédés, de sorte qu'il restait n=79 dans cette étude (âge moyen : 51 ans). 39 patients avaient choisi un traitement initial faisant appel à l'ARF, tandis que 40 patients avaient choisi le traitement médical (le choix des médicaments revenait au clinicien).	Adultes (n=273) >=18 ans qui ont subi une ARF contre la TRINAV au Centre médical Kaiser Santa Teresa (É.-U.) entre février 1993 et octobre 1996. Au total, 161 patients vivants ont été retrouvés, ont donné leur consentement et se sont prêtés à l'entrevue (âge médian : 55 ans) pour les besoins de l'étude.

Tableau 13 : suite

	Levy, 2001 ¹⁹⁰	Gerstenfeld, 2001 ¹⁹¹	Auteur, année (n° réf.) Fitzpatrick, 1996 ¹⁸⁸ Sareewiwathana, 1999 ¹⁸⁹	Bathina, 1998 ⁸⁶	Larson, 1999 ⁸⁵	
Conception de l'étude	ECR avec un suivi de 12 mois	Étude par observation prospective réalisée auprès de patients chez lesquels une ablation était recommandée contre la FA, qui ont été suivis pendant 60 semaines.	Étude rétrospective des dossiers des patients et sondage téléphonique de suivi réalisé en moyenne 2,3 ans plus tard par l'un des auteurs.	Un groupe, conception pré-test-post-test, qui comprenait seulement des patients chez lesquels les interventions avaient été efficaces. Les patients ont été interviewés avant l'ARF et deux mois après à l'aide du même instrument.	Les patients ont reçu un questionnaire SF-36 auto-administré avant l'évaluation clinique de base et ont reçu un questionnaire auto-administré ou se sont prêtés à une entrevue téléphonique après un suivi de 12 mois. Les dossiers d'intervention, d'hôpital et de facturation de tous les patients ont été examinés. Dans le groupe du traitement médical, les coûts de la pharmacothérapie, d'une consultation médicale annuelle et des visites en service d'urgence ont été calculés. Dans le groupe d'ablation, le coût subordonné aux interventions d'ablation, aux complications et au suivi de routine ont été recueillis. Les frais médicaux ont été estimés à l'aide d'une correction en fonction du rapport moyen coût-frais (0,7) des services de cardiologie. Tous les coûts ont été indexés sur les prix de 1996 afin de faire état de l'inflation.	On a choisi les patients parmi les dossiers médicaux des interventions, avant de communiquer avec eux au téléphone et de leur envoyer par la poste une description de l'étude et une formule de consentement. Les données démographiques, la fonction physique actuelle mesurée au moyen du Duke Activity Status Index, des renseignements sur les antécédents cliniques de symptômes de TRINAV et les traitements connexes, de même que les renseignements relatifs à la liste de contrôle des symptômes avant l'ARF, au cours de l'intervention et après l'ARF, ont été recueillis dans le cadre d'une entrevue téléphonique. Des cotes d'utilité ont été attribuées à l'état de santé des patients à l'aide d'une échelle d'évaluation linéaire et de la méthode d'échange de temps.

Tableau 13 : suite

	Levy, 2001 ¹⁹⁰	Gerstenfeld, 2001 ¹⁹¹	Auteur, année (n° réf.) Fitzpatrick, 1996 ¹⁸⁶ Sareewiwathana, 1999 ¹⁸⁹	Bathina, 1998 ⁸⁶	Larson, 1999 ⁸⁵	
Instrument d'évaluation de la QVRS	<p>Une version modifiée du questionnaire Karolinska (KQ), qui est propre aux troubles cardiaques et a fait l'objet d'une validation pour les patients ayant un cardiostimulateur. Le Nottingham Health Profile (NHP), au chapitre de la qualité de vie générale, qui est validé pour les cardiaques. Les deux questionnaires ont été administrés au départ et 1, 3, 6 et 12 mois après l'ablation.</p>	<p>Un questionnaire validé portant sur la qualité de vie (qui repose sur le SF-36 de l'étude sur les résultats médicaux et qui a été conçu spécialement pour les patients aux prises avec des arythmies supraventriculaires). Les questions ont été mises en commun pour constituer six mesures de la QV (état de santé actuel, fonction physique, énergie, détresse, incidence de la maladie) et quatre indices de symptômes de même que pour établir le nombre de journées d'absence du travail à cause de la FA. Le questionnaire a été distribué à tous les patients un mois avant l'intervention et 3 à 6 mois après.</p>	<p>Un questionnaire personnalisé a été composé avec des questions sur la QV, les symptômes intermittents, l'accomplissement des activités quotidiennes et les coûts des soins de santé. On a attribué une cote à la QV générale avant et après l'ablation à l'aide d'une échelle de Likert de 5 points. On a également demandé aux patients de signaler tout épisode d'insuffisance cardiaque ou d'accident vasculaire cérébral, ou encore le besoin d'anticoagulothérapie avant ou après le traitement.</p>	<p>Questionnaire construit à l'aide du cadre conceptuel de Zhan et du questionnaire SF-36, qui comptait 45 points et 4 aspects : 1) la satisfaction personnelle, 2) l'idée de soi-même et le bien-être psychologique, 3) la santé, le fonctionnement et le bien-être physique, 4) le bien-être économique et social.</p>	<p>Le questionnaire abrégé sur la santé de l'étude sur les résultats médicaux (SF-36) a servi à mesurer la qualité de vie. Cet instrument valide comprend 8 concepts : le fonctionnement physique, les problèmes physiques, le bien-être physique, l'état général de santé, la vitalité, le fonctionnement social, les problèmes émotionnels, la santé mentale.</p>	<p>Deux systèmes d'évaluation ont été utilisés. Une échelle d'évaluation linéaire allant de 0 (pire état de santé) à 100 (excellent état de santé) a servi à évaluer l'état de santé courant et l'état de santé avant la pratique de l'ARF. La méthode d'échange de temps a servi à évaluer la proportion de l'espérance de vie de 30 ans que les patients seraient disposés à abandonner pour être en excellente santé.</p>

Tableau 13 : suite

	Levy, 2001 ¹⁹⁰	Gerstenfeld, 2001 ¹⁹¹	Fitzpatrick, 1996 ¹⁸⁸	Auteur, année (n° réf.) Sareewiwathana, 1999 ¹⁸⁹	Bathina, 1998 ⁸⁶	Larson, 1999 ⁸⁵
Résultats	Amélioration importante du total de KA tant dans le groupe de PT que dans le groupe d'AFH, qui ont présenté une réduction moyenne des résultats de 50 %. Il n'y avait pas de différence importante entre le groupe de PT et le groupe d'AFH au chapitre des résultats de référence ou des résultats du suivi. On a observé une amélioration importante du résultat total de NHP (partie 1) dans le cadre de tous les suivis. Le groupe de PT a enregistré une réduction moyenne de 40 % et le groupe d'AFH, de 20 %. Il n'y avait pas de différence importante entre le groupe de PT et le groupe d'AFH au chapitre des résultats de référence ou des résultats du suivi. On n'a pas observé de changement important par rapport à la mesure de base du NHP (partie 2) dans les groupes et il n'y avait pas de différence entre les groupes.	Le premier questionnaire d'évaluation de la QV a été rempli par 55 (77 %) des 71 patients, et le questionnaire de suivi, par 41 (75 %) des 55 patients. Au nombre des 41 patients qui ont rempli le premier questionnaire et le questionnaire de suivi, 11 (27 %) n'ont pas subi d'ablation, 18 (44 %) ont subi une ARF et ont présenté une récurrence de FA après l'intervention, et 12 (29 %) ont subi une ablation et maintenaient un rythme sinusal sans recevoir dernière consultation de suivi. Lorsqu'on compare les différences entre les résultats recueillis avant et après l'ablation entre les trois groupes, on constate que les patients dont le rythme sinusal se maintenait lors de la consultation de suivi ont signalé une amélioration beaucoup plus importante que les patients chez lesquels des récurrences survinrent après l'ablation, pour 2 des 6 mesures de la QV (état de santé actuel, p<0,05, détresse physique, p<0,01), de même qu'une amélioration incrémentale au chapitre du nombre de jours d'activités quotidiennes réduites (p<0,05). Il y avait une tendance à l'amélioration accrue de toutes les autres mesures de la QV chez les patients dont le rythme sinusal se maintenait à longue échéance.	Chez les survivants, les résultats relatifs à la QV mesurés avant le traitement ont passé de 1,9 +/- 1,2 à 3,6 +/- 1,1 (p<0,001) (3 = bon). Les patients ont également signalé une amélioration au chapitre de la qualité de vie, comme en témoigne le résultat 3,5 +/- 0,9 (3 = inchangé). Les symptômes invalidants attribuables à la FA étaient moins fréquents après le traitement, et les indices qui en témoignent ont passé de 2,5 +/- 0,6 à 1,25 +/- 0,5 (p<0,0001). Les activités quotidiennes des patients sont devenues plus faciles, alors que le résultat combiné a passé de 2 +/- 0,4 à 2,4 +/- 0,3 (p<0,001). Les hospitalisations ont diminué (2,8 +/- 6,8 à 0,17 +/- 0,54, p<0,03), les visites en service d'urgence ont diminué (3,1 +/- 8 à 0,2 +/- 0,62), les consultations médicales ont diminué (10 +/- 13 à 5,06 +/- 7 consultations par année, p<0,03) et les essais d'antiarythmiques ont diminué (6,2 +/- 4 à 0,46 +/- 1,5, p<0,0001). Des événements importants ont été observés chez 19 patients avant le traitement et chez 8 patients après le traitement.	Les résultats liés à la QVRS se sont améliorés après l'ARF. Le résultat global relatif à la QV a passé de 132 à 180 (p=0,000), la satisfaction personnelle a passé de 29,0 à 44,6 (p=0,000), l'idée de soi-même et le bien-être psychologique a passé de 27,1 à 40,5, le fonctionnement lié à la santé a passé de 41,7 à 56,1 et le bien-être socio-économique et social a passé de 33,7 à 37,9 (p=0,000). La cause des arythmies cliniques avait une incidence sur la QV.	Le taux de réussite primaire de l'ARF s'établissait à 100 %. Le traitement médical et l'ablation ont entraîné une amélioration des résultats du questionnaire SF-36. Dans toutes les catégories liées à la QV, le traitement par ablation a permis des améliorations des signes. On a observé que l'ablation offrait un avantage statistiquement significatif sur le plan de la QV relativement aux catégories de la douleur physique, de l'état général de santé, de la vitalité et des problèmes émotionnels. Le traitement médical ne l'emportait dans aucune des catégories liées à la QV. Le coût cumulé moyen de l'ablation, qui comprenait les interventions, l'hospitalisation, les complications et une consultation de suivi, s'établissait à 7 272 \$ +/- 1 019. Le coût annuel du traitement médical s'établissait à 342 \$ (aténolol) et à 548 \$ (vérapamil). Au cours de la période de suivi, le coût des visites en service d'urgence s'établissait à 1 039 \$ +/- 680 par consultation dans le groupe de traitement médical, de sorte que le coût du traitement médical dépasserait celui de l'ARF en 9 à 12 ans.	Les patients ont signalé, après l'ARF, une réduction importante des symptômes, qui variait de 5,8 à 3,1 par patient (p<0,001). Les visites en service d'urgence ont fléchi de 4,6 à 0,4 après l'ARF (p<0,001). Le résultat lié à la santé de l'évaluation linéaire a passé en moyenne de 56,6 à 77,3 (p<0,0001). Les cotes d'utilité des patients ont aussi augmenté après l'ARF, passant en moyenne de 0,71 à 0,88 (p<0,0001).

Tableau 13 : suite

	Levy, 2001 ¹⁹⁰	Gerstenfeld, 2001 ¹⁹¹	Fitzpatrick, 1996 ¹⁸⁸	Auteur, année (n° réf.) Sareewiwathana, 1999 ¹⁸⁹	Bathina, 1998 ⁸⁶	Larson, 1999 ⁸⁵
Conclusions	<p>Chez les patients atteints de FA chronique qui présentaient une fréquence de réponse ventriculaire mixte, il y a eu une amélioration importante de la qualité de vie, qu'on ait administré la PT ou pratique l'AFH. L'amélioration des symptômes individuels tendait toutefois à être plus importante dans le groupe de traitement médical. L'une des techniques ne présentait pas d'avantages importants par rapport à l'autre, puisque les deux ont entraîné une amélioration équivalente de la maîtrise de la fréquence. Nous recommanderions toutefois d'administrer en premier lieu le traitement médical conjugué à un cardiostimulateur VVIR, afin d'éviter la pratique d'une ablation irréversible dès le départ.</p>	<p>Les patients chez lesquels on a pratiqué une ablation efficace et dont le rythme sinusal se maintenait lors de la dernière consultation de suivi ont fait état d'une amélioration énorme au chapitre de la QV et de l'atténuation de tous les symptômes qu'entraîne la FA. Le patient qui a subi une ablation mais souffrait de FA récurrente lors de la consultation de suivi a également fait état d'améliorations importantes (quoique moindres) des symptômes et de la QV après l'ablation. Les patients qui ont subi la même cartographie détaillée sans subir d'ablation ne présentaient pas d'amélioration importante au chapitre de la QV ou des symptômes.</p>	<p>L'ablation de la JAV par cathéter faisant appel à la RF associée à une stimulation cardiaque permanente dans le traitement de la FA établie ou paroxysmique produit des résultats positifs, significatifs statistiquement sur le plan de l'amélioration de la QV, des symptômes, de l'accomplissement des activités quotidiennes et de l'utilisation des ressources en soins de santé.</p>	<p>Les patients aux prises avec des arythmies percevaient l'incidence négative de l'affection sur leur qualité de vie. 80 % des patients atteints de TSV ont signalé des améliorations au chapitre de la QVRS après l'ARF.</p>	<p>Même si le traitement médical et l'ARF étaient associés à une amélioration de la QV, les avantages du traitement médical étaient limités à des améliorations du fonctionnement physique, du fonctionnement social et de la santé mentale. L'ARF a entraîné une augmentation de la QV par rapport à tous les concepts liés à la santé. Chez les patients dont les symptômes peuvent être maîtrisés à l'aide de médicaments, le coût cumulé du traitement médical égale le coût initialement important de l'ablation après environ 9 à 12 ans. Les données sur le coût présentées dans cette étude semblent révéler que l'ablation serait plus indiquée chez les jeunes patients susceptibles de recevoir un traitement médical pendant toute leur vie.</p>	<p>L'ARF pratiquée chez les patients atteints de TRINAV entraînant beaucoup de symptômes conduit à une amélioration importante au chapitre de la QV, des utilités et de l'utilisation des ressources en soins de santé.</p>

JAV = jonction auriculo-ventriculaire; syndrome de Wolff-Parkinson-White (SWPW); TRAV = tachycardie par réentrée auriculo-ventriculaire, TRINAV = circuit dissimulé de tachycardie par réentrée intra-nodale auriculo-ventriculaire, FA = fibrillation auriculaire, TA = tachycardie auriculaire, AVNAVCL = ablation d'une voie nodale AV de conduction lente, ECR = essai clinique contrôlé et randomisé, FA = fibrillation auriculaire, TV = tachycardie ventriculaire