



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



RUBRIQUE PRATIQUE

Fibrillation atriale postopératoire : un événement fâcheux !



Postoperative atrial fibrillation: A disagreeable event!



Jean Luc Fellahi

William Fornier^a, Jean Luc Fellahi^{a,*,b}

^a Service d'anesthésie-réanimation, hôpital Louis-Pradel, hospices civils de Lyon,
59, boulevard Pinel, 69394 Lyon cedex, France

^b Inserm U1060, faculté de médecine Lyon Est, université Lyon 1 Claude-Bernard, 69008 Lyon,
France

Disponible sur Internet le 21 mars 2017

MOTS CLÉS

Fibrillation atriale ;
Complications
postopératoires ;
Fréquence
cardiaque ;
Troubles du rythme
cardiaque
périopératoires

Résumé La prise en charge de la fibrillation atriale postopératoire est un enjeu majeur pour le patient. Particulièrement fréquente après chirurgie cardiothoracique et chirurgie digestive lourde, la fibrillation auriculaire est responsable d'une sur-morbimortalité à court et moyen terme ainsi que d'un allongement de la durée de séjour hospitalier et donc d'une augmentation globale des coûts. Il faut dépister les patients à haut risque afin de mettre en place une stratégie de prévention efficace. Le traitement curatif repose sur une analyse individuelle efficacité/sécurité et considère les bêtabloquants en première ligne. Un traitement anticoagulant à dose efficace doit être mis en place sitôt que l'épisode de fibrillation atriale dure plus de 48 heures. Il doit être maintenu pendant au moins 4 semaines après le retour en rythme sinusal.
© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Atrial fibrillation;
Postoperative
complications;

Summary Postoperative atrial fibrillation is commonplace after cardiothoracic surgery and major abdominal surgery. This complication has numerous consequences related to an increase in oxygen consumption and a decrease in oxygen delivery. Postoperative atrial fibrillation is associated with an increase in short and long-term mortality and morbidity, and also an increase

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jean-luc.fellahi@chu-lyon.fr (J.L. Fellahi).

Heart rate;
Perioperative cardiac
arrhythmias

in hospital stay and the cost of healthcare. The identification of high-risk patients is mandatory in order to guide an effective prevention strategy. The treatment relies on an individual efficacy/safety balance. A rate control strategy by using beta-blockers is usually recommended as a first-line therapy. When atrial fibrillation lasts more than 48 hours, patients should be systematically anticoagulated for 4 weeks following the return to sinus mode.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

La fibrillation atriale postopératoire (FAPO) est un événement fréquent dont l'importance clinique a longtemps été sous-estimée. Sa prévalence peut atteindre 40 à 60 % après chirurgie cardiothoracique. La FAPO a de nombreuses conséquences délétères pour les patients. Elle augmente la morbidité (instabilité hémodynamique, accidents vasculaires cérébraux), la durée de séjour à l'hôpital, le coût des soins et la mortalité globale hospitalière et à plus long terme. Sa prise en charge représente donc un réel enjeu de santé publique et concerne au premier chef les anesthésiste-réanimateurs.

Nous discuterons dans un premier temps de l'incidence et de la physiopathologie de la FAPO. Nous précisons ensuite les différents moyens de prévention ainsi que l'algorithme de prise en charge actuellement recommandé.

Épidémiologie

La FAPO est une complication fréquente dont la prévalence varie selon le type de chirurgie (Fig. 1). Elle est de l'ordre de 30 % après chirurgie cardiothoracique. Elle est également fréquente en réanimation polyvalente, de l'ordre de 8 à 20 % selon les auteurs, pouvant dépasser 40 % en cas de sepsis grave ou de choc septique. La FAPO est un phénomène paroxystique : 50 % des patients sont de nouveau en

rythme sinusal après 24 h, 90 à 95 % sont réduits au septième jour suivant l'épisode initial. On parle de FAPO persistante au-delà du septième jour. Le taux de récurrence de ces épisodes paroxystiques est élevé : 40 % des patients récidivent au moins une fois, 20 % présenteront deux épisodes ou plus. Le pic de survenue de la FAPO se situe entre le second et le troisième jour postopératoire.

La FAPO a de nombreuses conséquences cliniques. On distingue notamment les complications hémodynamiques immédiates et différées et le risque thromboembolique. Parmi les conséquences hémodynamiques aiguës, la perte de la systole auriculaire est responsable d'une baisse du volume d'éjection systolique variable selon l'âge du patient et l'existence d'une cardiopathie sous-jacente, en particulier hypertrophique. Dans ce dernier cas, la chute du débit cardiaque peut dépasser 30 % et générer une authentique insuffisance circulatoire aiguë. Les complications hémodynamiques secondaires sont représentées par la cardiomyopathie induite par la tachycardie, à l'origine d'une dilatation des cavités cardiaques avec altération de la performance systolique ventriculaire gauche. Le risque thromboembolique lié à la FAPO est élevé. L'apparition de flux turbulents au niveau de l'oreillette favorise la formation de thrombi avec un risque important d'accident vasculaire cérébral. Ainsi, 15 % des accidents vasculaires cérébraux survenant après chirurgie cardiaque seraient directement liés à la FAPO. Récemment, il a été rapporté une augmentation significative de la mortalité chez les patients présentant une FAPO après chirurgie de l'aorte abdominale [1].

Physiopathologie

On distingue schématiquement deux catégories de facteurs de risques de survenue d'une FAPO : les facteurs chroniques liés au patient et les facteurs aigus liés à la chirurgie.

Facteurs chroniques liés au patient

De nombreux facteurs de risques chroniques ont été identifiés. Parmi eux, l'âge constitue le facteur prédictif indépendant le plus puissant. De manière générale, la survenue de la FAPO est favorisée chez les patients présentant une cardiopathie sous-jacente avec remodelage atrial. Les altérations du tissu interstitiel au niveau de l'oreillette (fibrose, inflammation, œdème) ainsi que de la matrice extracellulaire myocardique sont directement responsables d'anomalies

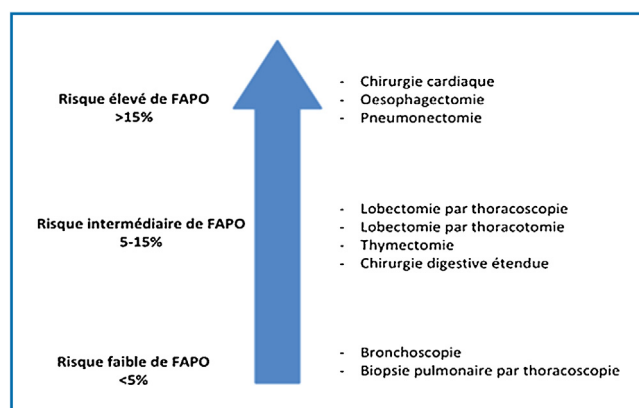


Figure 1. Stratification des principales chirurgies à risque de fibrillation atriale postopératoire. FAPO : fibrillation atriale postopératoire.

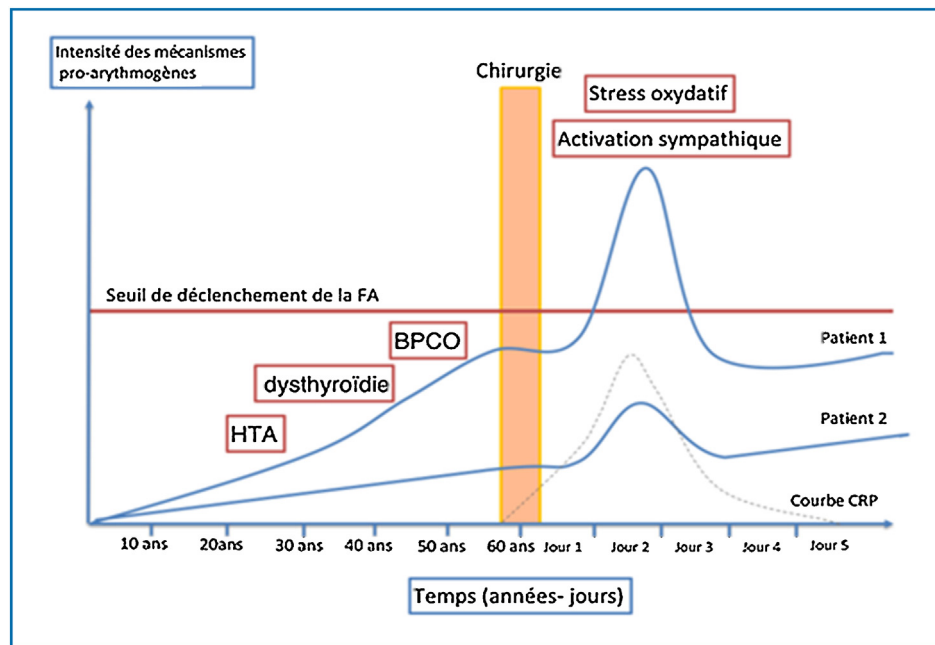


Figure 2. Physiopathologie de la fibrillation atriale postopératoire. Considérant les mêmes facteurs aigus liés à la chirurgie (activation sympathique, stress oxydatif, inflammation), seul le patient 1 qui présente de nombreux facteurs de risque chroniques franchira le seuil de déclenchement de la fibrillation atriale postopératoire. Notez la correspondance entre le pic postopératoire de CRP et le pic de fréquence de survenue de la fibrillation atriale postopératoire. BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive ; CRP : protéine C réactive ; HTA : hypertension artérielle. Modifié d'après [3].

de la conduction du potentiel d'action au sein du tissu nodal. L'âge, une pathologie valvulaire ou pulmonaire (bronchopneumopathie chronique obstructive, hypertension artérielle pulmonaire précapillaire), l'hypertension artérielle, l'insuffisance cardiaque congestive sont autant de situations cliniques induisant ce remodelage. Les antécédents de FA paroxystique témoignent également de la présence d'un substratum préexistant. À l'inverse, les traitements chroniques par bêtabloquants, inhibiteurs de l'enzyme de conversion et anti-inflammatoires non stéroïdiens semblent jouer un rôle protecteur [2]. D'autres facteurs de risques ont été décrits tel que le sexe masculin, l'hyperthyroïdie, l'obésité ou encore le diabète.

Facteurs aigus liés à la chirurgie

Trois phénomènes sont impliqués : l'inflammation, l'activation sympathique et le stress oxydatif. Le pic de fréquence de la FAPO est d'ailleurs superposable au pic plasmatique de la protéine C réactive. Les chirurgies génératrices d'un syndrome inflammatoire important sont ainsi les plus à risques. L'activation sympathique est constante en postopératoire, liée à l'hypovolémie, l'anémie, la douleur, l'absence de reprise précoce d'un traitement bêtabloquant, l'hypoxie, l'hypothermie ou encore l'hypoglycémie. Cette activation induit une hyperexcitabilité myocardique qui favorise les anomalies de conduction du potentiel d'action à travers les oreillettes. Enfin, le stress oxydatif entraîne la production de nombreux radicaux libres, également responsables d'une augmentation des arythmies

supraventriculaires. Il est particulièrement intense au moment des phénomènes d'ischémie-reperfusion observés notamment en chirurgie vasculaire et en chirurgie cardiaque.

La conjonction des facteurs chroniques liés au patient et des facteurs aigus liés à la chirurgie peuvent être à l'origine du dépassement du seuil d'apparition de la FAPO (Fig. 2) [3].

Prévention

D'un point de vue épidémiologique, la prévention systématique d'un événement morbide est logique dès lors que la prévalence dépasse 20 % dans la population. Les rapports bénéfices/risques et coût/efficacité sont alors favorables. Ainsi, la chirurgie cardiaque et la chirurgie thoracique d'exérèse pulmonaire justifient certainement la mise en place d'une stratégie de prévention de la FAPO basée sur plusieurs mesures simples.

Traitement systématique des facteurs associés

Tous les facteurs susceptibles d'aggraver l'hypertonie sympathique doivent être prévenus : hypovolémie, anémie, douleur, hypoxie, hypoglycémie. Les troubles hydro-électrolytiques doivent être contrôlés. Le potassium joue évidemment un rôle majeur dans le maintien du potentiel de repos et la kaliémie doit être maintenue au-dessus de 4 mmol/L. Il est également indispensable de réduire

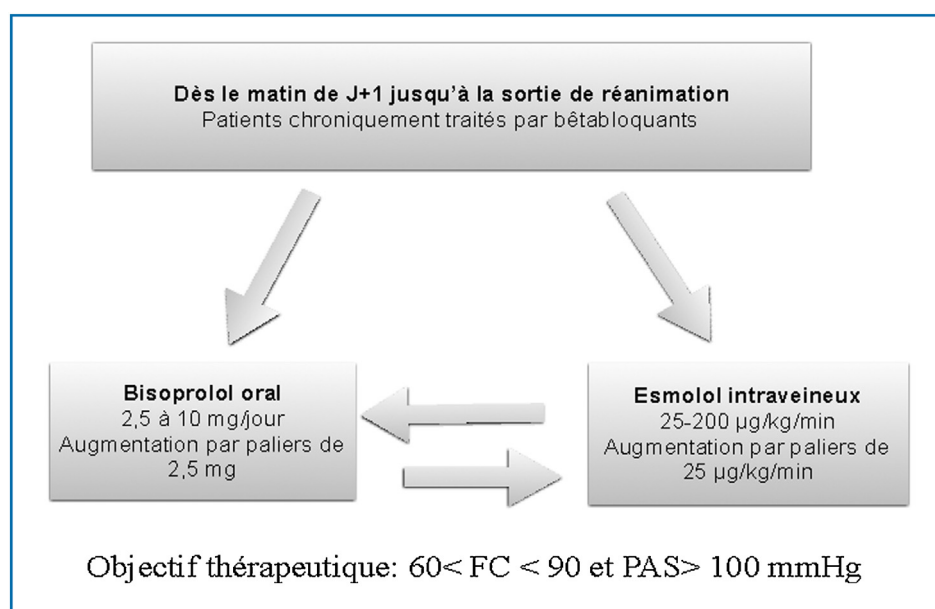


Figure 3. Algorithme d'optimisation périopératoire précoce du traitement bêtabloquant chez des patients chroniquement traités. Un bêtabloquant β_1 cardiosélectif dépourvu d'activité sympathomimétique intrinsèque oral ou intraveineux à demi-vie courte est administré selon l'état clinique du patient et toujours selon le principe de la titration. L'objectif thérapeutique est une fréquence cardiaque cible comprise entre 60 et 80 battements/min sans apparition d'une hypotension artérielle. FC : fréquence cardiaque ; PAS : pression artérielle systolique. Modifié d'après [4].

au minimum l'utilisation des agents inotropes positifs, fortement et indépendamment associés au risque de FAPO.

Optimisation périopératoire du traitement bêtabloquant

L'optimisation du traitement bêtabloquant est le seul facteur lié au patient sur lequel le praticien peut agir. L'arrêt d'un traitement par bêtabloquants peut provoquer un syndrome de sevrage caractérisé par un risque majeur d'arythmies périopératoires. Il est donc recommandé de poursuivre le traitement bêtabloquant du patient jusqu'au matin de l'intervention. De même, la réintroduction postopératoire précoce du traitement par bêtabloquants est très probablement déterminante dans la prévention de la FAPO. L'utilisation d'un algorithme institutionnel améliore indiscutablement la gestion périopératoire du traitement bêtabloquant et augmente le nombre de patients dans la cible thérapeutique dès le premier jour postopératoire [4]. La Fig. 3 représente un exemple d'algorithme d'optimisation périopératoire des bêtabloquants en soins critiques. Le recours à la forme intraveineuse doit être préféré dans toutes les situations où le praticien juge la réintroduction orale dangereuse ou incertaine (saignement postopératoire modéré actif, instabilité hémodynamique, nausées et vomissements postopératoires, absence de reprise franche du transit). Dans ces conditions, le choix d'un bêtabloquant cardiosélectif à demi-vie courte comme l'esmolol est probablement pertinent.

Supplémentation en sulfate de magnésium

L'efficacité du sulfate de magnésium dans la prévention de la FAPO est controversée. Une étude randomisée récente

conduite en chirurgie cardiaque n'a pas mis en évidence de bénéfice à l'utilisation précoce peropératoire de doses modérées de magnésium pour la prévention de la FAPO [5]. De façon logique, le moment de l'administration du magnésium est probablement déterminant et devrait coïncider au mieux avec le pic de fréquence de survenue de la FAPO. En chirurgie thoracique, un bénéfice a été démontré pour les patients opérés d'une pneumonectomie. Globalement, l'effet stabilisant de membranes du magnésium semble intéressant et le large index thérapeutique du sulfate de magnésium utilisé à la dose moyenne de 1,5 à 3 g/j pendant 1 à 4 jours font qu'une prescription postopératoire systématique paraît raisonnable après chirurgie cardiothoracique. Cependant, il n'y a pas de consensus dans la littérature sur la dose journalière à administrer ni sur la durée du traitement ni sur le choix du moment optimal pour sa mise en route.

Autres traitements préventifs

L'effet protecteur des corticoïdes a été démontré en chirurgie cardiaque. Néanmoins, la fréquence de leurs effets secondaires semble contrebalancer les bénéfices attendus. Les statines ne doivent pas être interrompues au cours de la période périopératoire. Certaines études suggèrent un effet protecteur médié par leurs effets anti-inflammatoires et pléiotropes. L'amiodarone est efficace dans la prévention de la FAPO en comparaison avec un placebo. Son utilisation obéit à des règles d'administration très variables dans la littérature et est systématiquement associée à une incidence accrue de complications cardiovasculaires périopératoires (hypotension, choc cardiogénique, troubles conductifs de haut grade). Elle ne peut pas être recommandée actuellement pour la prévention systématique de la FAPO.

Traitement curatif

C'est la tolérance hémodynamique de la FAPO qui conditionne en priorité le choix du traitement. Le diagnostic de FAPO doit être confirmé par la réalisation d'un électrocardiogramme à 12 dérivations. Une surveillance rapprochée par télémétrie doit être mise en place (tracé électrocardioscopique, saturation artérielle en oxygène et mesure de la pression artérielle). La prise en charge thérapeutique consiste en premier lieu et si on en a le temps, à traiter tous les facteurs réversibles favorisant la FAPO avant d'envisager une thérapeutique spécifique.

Diagnostic et traitement des facteurs favorisants

Les troubles hydro-électrolytiques doivent être systématiquement corrigés, en particulier l'hypokaliémie. L'hypovolémie, l'anémie, l'hypoxie et l'hypoglycémie doivent être dépistées et traitées si besoin. La douleur postopératoire doit être contrôlée efficacement. En chirurgie cardiaque ou thoracique, il est prudent de réaliser une échocardiographie à la recherche d'une tamponnade liquidienne ou gazeuse. La persistance de la FAPO au-delà de 15 minutes doit faire envisager la mise en œuvre d'un traitement spécifique.

Thérapeutiques spécifiques

Quelle est la tolérance hémodynamique du patient ?

Une mauvaise tolérance de la FAPO (hypotension artérielle, collapsus cardiovasculaire, œdème aigu pulmonaire, ischémie aiguë myocardique) impose un traitement immédiat. Une stratégie de contrôle du rythme cardiaque et de réduction de la FAPO par cardioversion électrique est alors recommandée. Les modalités pratiques de la cardioversion comprennent un choc renouvelable synchronisé sur le QRS, délivrant d'emblée un courant biphasique de 200 Joules au moyen de palettes disposées selon un axe antéropostérieur et sans échocardiographie préalable. Une tentative de réduction pharmacologique par l'amiodarone est envisageable dans les situations où la FAPO est mal tolérée sans critères de gravité immédiate.

Faut-il réduire ou ralentir la FAPO ?

Deux stratégies s'opposent dans la prise en charge thérapeutique d'une FAPO bien tolérée cliniquement : ralentir la fréquence ventriculaire en attendant la résolution de l'épisode d'arythmie (stratégie dite du *rate control*) ou tenter la réduction pharmacologique du trouble du rythme (stratégie dite du *rhythm control*). Les nombreuses recommandations internationales publiées ces dix dernières années privilégient une stratégie de *rate control* par le recours en première intention aux bêta-bloquants [6–8]. Elles s'appuient essentiellement sur des études rétrospectives ou observationnelles anciennes. Une étude pilote randomisée est également disponible chez les patients chirurgicaux. Enfin, l'étude AFFIRM conduite en cardiologie médicale renforce le choix des

Tableau 1 Effets secondaires de l'amiodarone selon la voie d'administration.

Administration intraveineuse

Bloc auriculo-ventriculaire de haut grade
Hypotension artérielle sévère et collapsus cardiovasculaire
Toxicité pulmonaire grave
Thrombose veineuse profonde
Risque de décès si syndrome de pré-excitation associé

Administration orale

Bradycardie sinusale (5 %), allongement de l'intervalle QT avec risque de torsades de pointes (< 1 %)
Cytolyse hépatique (15 %)
Dysthyroïdies : hyperthyroïdie (3 %), hypothyroïdie (20 %)
Pneumopathie interstitielle diffuse (5 à 10 %), syndrome de détresse respiratoire aiguë (< 3 %), bronchospasme
Veinite, photosensibilisation, pigmentation cutanée (25–75 %)
Neuropathies périphériques sensitivomotrices et/ou myopathies, ataxie de type cérébelleuse, hypertension intracrânienne bénigne (3–30 %)
Névrite optique (< 1 %), microdéposés cornéens (100 %)

recommandations [9]. Il manquait cependant jusqu'à récemment une grande étude randomisée multicentrique chez les patients chirurgicaux validant les recommandations actuelles.

L'étude de Gillinov et al., publiée en avril 2016, est le premier essai randomisé multicentrique comparant les deux stratégies thérapeutiques chez des patients opérés [10]. Elle montre que s'il n'y a pas d'avantage décisif en termes d'efficacité en faveur d'une stratégie plutôt qu'une autre, le *rate control*, lorsqu'il est efficace, semblant plus sûr en raison d'un grand nombre d'événements indésirables liés à l'utilisation de l'amiodarone dans le groupe *rhythm control*. En pratique, ces effets indésirables sont souvent largement sous-estimés par les anesthésistes-réanimateurs (Tableau 1). La principale leçon que l'on peut tirer de cette étude est donc que l'administration d'amiodarone doit être réfléchie et prudente, se basant sur une réflexion bénéfices/risques individuelle (Tableau 2). Il faut probablement lui préférer les bêta-bloquants en première intention. Toutefois, les patients de soins critiques recevant un agent inotrope positif comme la dobutamine et/ou ayant une altération sévère de la performance systolique ventriculaire gauche (fraction d'éjection < 30 %) restent une indication raisonnable de l'amiodarone en première intention. Une synthèse du contenu des recommandations internationales est représentée sur la Fig. 4. Un exemple d'algorithme de prise en charge de la FAPO dans les services de soins critiques est proposé Fig. 5. Le sulfate de magnésium proposé en prévention chez les patients à haut risque n'a pas sa

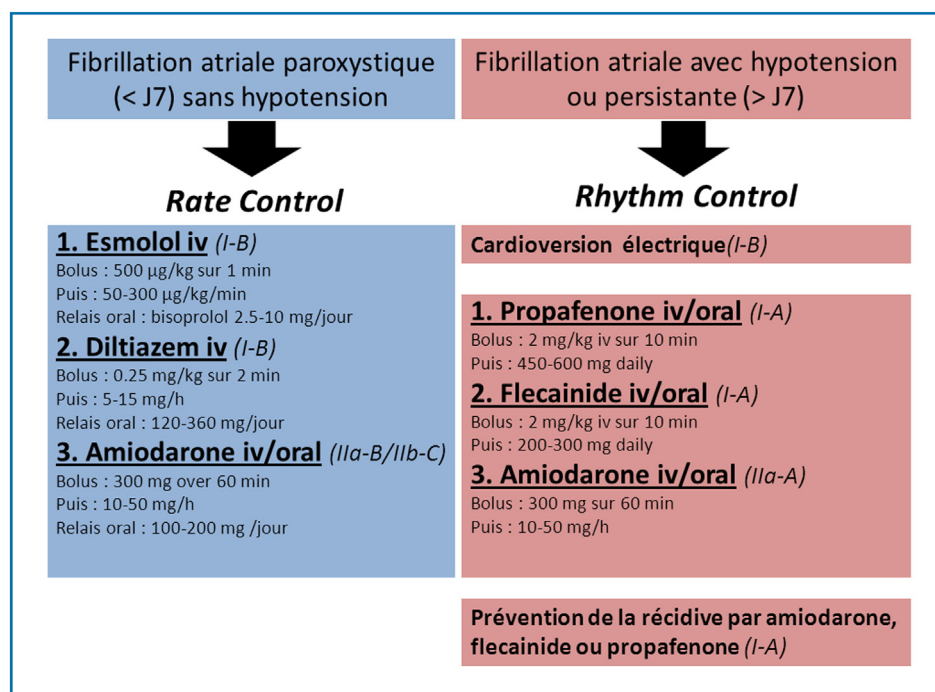


Figure 4. Synthèse des nombreuses recommandations internationales européennes et américaines publiées entre 2005 et 2015 à propos du traitement de la fibrillation atriale postopératoire. Les deux stratégies de *rate control* et de *rhythm control* font appel à des médicaments différents. En pratique, le *rate control* doit être privilégié dans la plupart des cas. La force des recommandations pour chaque option thérapeutique apparaît entre parenthèses sur la figure. Notez l'absence de recommandations quant à l'utilisation du magnésium et de la digoxine.

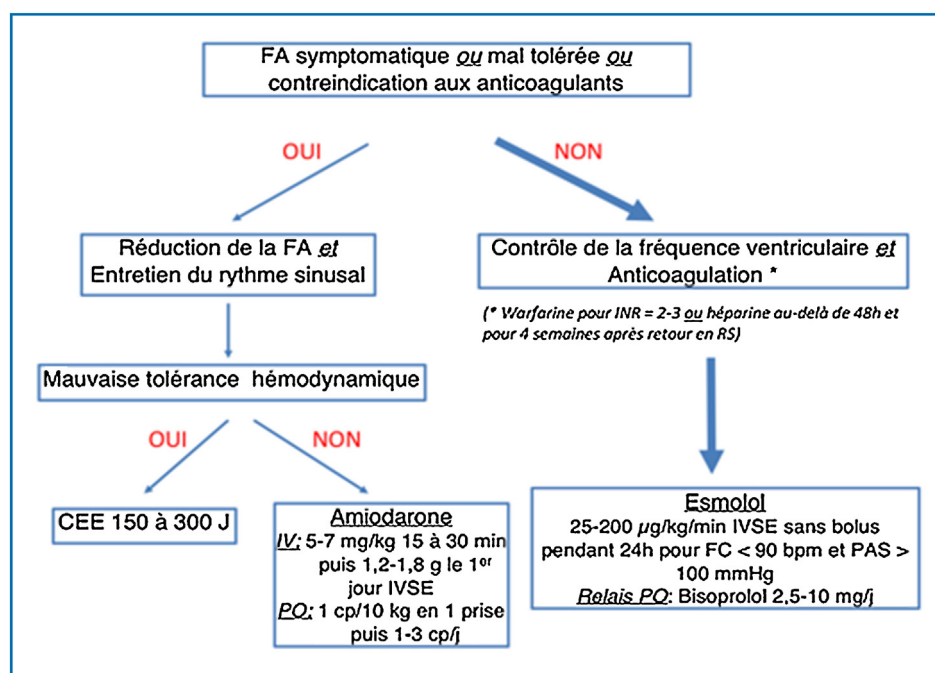


Figure 5. Algorithme de traitement de la fibrillation atriale postopératoire fondé sur les recommandations internationales. Le choix de la stratégie thérapeutique (*rate control* ou *rhythm control*) dépend essentiellement de la tolérance hémodynamique de la fibrillation atriale. L'épaisseur des flèches représente la fréquence relative des différents choix en pratique courante. CEE : choc électrique externe ; FA : fibrillation atriale postopératoire ; FC : fréquence cardiaque ; INR : *international normalized ratio* ; IV : intraveineux ; IVSE : intraveineux à la seringue électrique ; PAS : pression artérielle systolique ; PO : per os. L'esmolol doit être augmenté par paliers de 25 µg/kg/min toutes les 15 minutes environ.

Tableau 2 Balance bénéfiques/risques de l'utilisation de l'amiodarone dans le traitement de la fibrillation atriale postopératoire.

Avantages	Inconvénients
Bonne tolérance hémodynamique à la phase aiguë avec la forme orale	Nombreux effets indésirables
Peut être utilisée lorsque la fraction d'éjection est altérée et/ou chez le patient sous agents inotropes positifs	Faibles niveaux de preuve et de recommandation
	Contre-indiquée en cas de bronchopneumopathie chronique obstructive, de syndrome de défaillance respiratoire aiguë et de pneumonectomie
	Peu ou pas d'effet sur l'activation sympathique, l'hyperadrénargie et l'inflammation postopératoire

place dans le traitement de la FAPO et ne doit donc pas être utilisé.

Traitement anticoagulant

Dès les 48 premières heures, de nombreuses modifications structurales atriales et ventriculaires se produisent, augmentant le risque thromboembolique. Ceci justifie la recommandation formelle de débiter un traitement anticoagulant si la FAPO persiste plus de 48 h, et ce, pour une durée de 4 semaines minimum après le retour en rythme sinusal [6–8]. La warfarine doit être utilisée pour obtenir un INR entre 2 et 3. Les recommandations les plus récentes suggèrent que les anticoagulants oraux directs sont désormais une alternative acceptable aux anti-vitamines K en pratique clinique (grade IIa C) [6].

Conclusions

La FAPO est une complication fréquente après une intervention chirurgicale majeure, particulièrement après chirurgie cardiothoracique. Sa prévention consiste à dépister les patients à risques afin de contrôler les facteurs favorisants. La prise en charge médicamenteuse et les protocoles de soins utilisés actuellement par les praticiens sont assez éloignés des recommandations internationales. Les bêta-bloquants devraient occuper une place prépondérante dans la prévention et le traitement de la FAPO. À l'inverse, l'utilisation de l'amiodarone devrait être réduite, compte tenu de ses nombreux effets secondaires.

Déclaration de liens d'intérêts

Jean-Luc Fellahi est consultant Baxter France SAS. William Fornier déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Points essentiels

- La fibrillation atriale postopératoire est fréquente et responsable d'une augmentation de la morbidité à court et long terme.
- La prévention de la fibrillation atriale postopératoire doit être systématique quand la prévalence attendue atteint 20 %.
- La tolérance hémodynamique de la fibrillation atriale postopératoire définit le choix de la stratégie thérapeutique.
- Le débat scientifique n'est pas tranché quant au choix préférentiel d'une stratégie de *rate control* ou de *rhythm control*.
- Les bêta-bloquants occupent une place prépondérante dans la prévention et le traitement de la fibrillation atriale postopératoire.
- Une anticoagulation efficace et prolongée d'au moins 4 semaines après le retour en rythme sinusal est impérative dès que la fibrillation atriale postopératoire persiste plus de 48 heures.

Références

- [1] Kothari AN, Halandras PG, Drescher M, Blackwell RH, Graunke DM, Kliethermes S, et al. Transient postoperative atrial fibrillation after abdominal aortic aneurysm repair increases mortality risk. *J Vasc Surg* 2016;63:1240–7.
- [2] Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, David Mazer C, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2004;291:1720–9.
- [3] Maesen B, Nijs J, Maessen J, Allesie M, Schotten U. Post-operative atrial fibrillation: a maze of mechanisms. *Europace* 2012;14:159–74.
- [4] Fellahi JL, Fornier W, Fischer MO, Bohadana D, Gerard JL, Hanouz JL. The impact of an algorithm on the optimization of beta-blockers after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015;29:32–7.
- [5] Klinger RY, Thunberg CA, White WD, Fontes M, Waldron NH, Piccini JP, et al. Intraoperative magnesium administration does not reduce postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2015;121:861–7.
- [6] January CT, Wann L, Alpert JS, et al. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary: a report of the American college of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol* 2014;64:2246–80.
- [7] Camm A, Lip G, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser S, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. An update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2012;33:2719–47.
- [8] Frendl G, Sodickson A, Chung M, Waldo A, Gersh BJ, Tisdale J, et al. 2014 AATS guidelines for the prevention and management

- of perioperative atrial fibrillation and flutter for thoracic surgical procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148:e153–93.
- [9] Wyse DG, Waldo AL, DiMarco JP, Domanski MJ, Rosenberg Y, Schron EB, et al. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002;347:1825–33.
- [10] Gillinov AM, Bagiella E, Moskowitz A, Raiten JM, Groh MA, Bowdich ME, et al. Rate control versus rhythm control for atrial fibrillation after cardiac surgery. *N Engl J Med* 2016;374:1911–21.