

Le dossier – Prise en charge des valvulopathies asymptomatiques

Quand opérer une insuffisance mitrale organique asymptomatique ?

RÉSUMÉ : Les indications opératoires en présence d'une insuffisance mitrale (IM) primaire sévère chez un patient asymptomatique font encore l'objet de discussion. La chirurgie est admise en présence d'une dysfonction systolique ventriculaire gauche (fraction d'éjection < 60 % ou diamètre télésystolique \geq 40 mm), de troubles du rythme supraventriculaires paroxystiques ou d'une pression artérielle pulmonaire (PAP) systolique de repos > 50 mmHg.

De nombreuses équipes proposent des stratégies chirurgicales de plus en plus précoces après s'être assurées que la fuite mitrale est réellement sévère, qu'une plastie est réalisable avec une quasi-certitude et que le risque opératoire est très faible. Si l'on s'oriente vers une surveillance médicale de ces patients asymptomatiques, en rythme sinusal sans signe de dysfonction VG, cette dernière doit être rigoureuse, par exemple semestrielle, afin de dépister précocement l'éventuelle apparition d'une symptomatologie fonctionnelle, de troubles du rythme supraventriculaires ou de critères échocardiographiques classiques opératoires, situations qui devront conduire rapidement à la chirurgie.



C. TRIBOUILLOY
CHU d'AMIENS.

Ces 30 dernières années ont été marquées par une évolution des profils étiologiques des insuffisances mitrales (IM) organiques que l'on appelle maintenant IM primaires. Ainsi, le prolapsus valvulaire mitral (PVM), associé ou non à une rupture de cordage, est devenue la première cause d'IM sévère (*fig. 1*) dans les pays occidentaux. Parallèlement, l'avènement des nouvelles méthodes échocardiographiques de quantification, la connaissance de l'histoire naturelle et surtout les progrès de la chirurgie reconstructrice ont progressivement modifié la prise en charge qui a évolué petit à petit d'une attitude conservatrice vers des indications chirurgicales de plus en plus précoces chez des patients parfois asymptomatiques [1].

Il est parfaitement admis que l'apparition d'une symptomatologie fonctionnelle à type de dyspnée d'effort est un tournant évolutif majeur, source d'insuffisance cardiaque et de surmortalité. En l'ab-



Fig. 1 : Exemple de francs prolapsus de la valve mitrale postérieure par rupture de cordage à l'origine d'une insuffisance mitrale sévère avec éversion du bord libre du feuillet valvulaire dans l'oreillette gauche (échographie transœsophagienne). OG : oreillette gauche. VG : ventricule gauche.

sence de contre-indication, l'existence ou l'apparition d'une symptomatologie fonctionnelle liée à une IM primaire sévère doit conduire à retenir une indication chirurgicale rapide. En revanche, les

Le dossier – Prise en charge des valvulopathies asymptomatiques

indications chez les patients asymptomatiques sont plus discutées et reposent classiquement sur un ensemble de facteurs rythmiques, échocardiographiques et biologiques. Certains auteurs recommandent la chirurgie en présence d'une IM sévère chez des patients strictement asymptomatiques, en rythme sinusal, avec fraction d'éjection (FE) préservée, ventricule gauche peu dilaté, quand le risque opératoire est faible et la plasticité quasi certaine. L'objet de cet article est de discuter les indications opératoires dans l'IM primaire asymptomatique. En pratique, le clinicien doit répondre à sept questions essentielles quand il discute de cette conduite à tenir.

Les questions essentielles

1. L'insuffisance mitrale est-elle sévère ?

La chirurgie mitrale chez un patient asymptomatique ne se discute habituellement que si l'IM primaire est impor-

tante. La quantification de l'IM est donc une étape fondamentale. Elle est effectuée par écho-Doppler, par une approche multiparamétrique (**tableau 1**). L'IRM peut être utile dans les cas difficiles. Le rôle pronostique majeur du degré de la fuite a été montré dans une étude menée

chez 456 patients initialement a- ou pauci-symptomatiques au moment du diagnostic, porteurs de fuites mitrales organiques essentiellement par prolapsus [2]. La surface de l'orifice régurgitant (SOR) et le volume régurgité (VR) étaient des déterminants puissants et

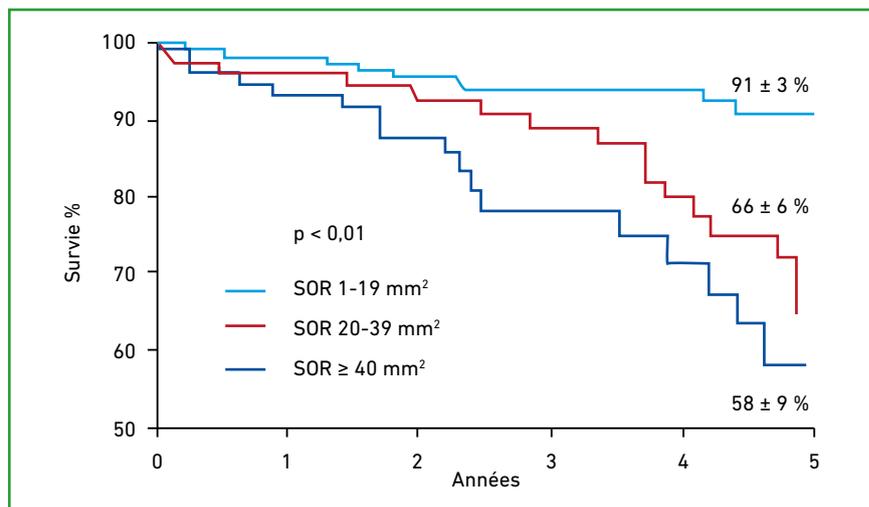


Fig. 2 : Pronostic de l'insuffisance mitrale organique dégénérative en fonction de la surface de l'orifice régurgitant (SOR) [2].

Paramètres	IM minime (grade 1)	IM moyenne (grades 2 et 3)		IM sévère (grade 4)
		Modérée à moyenne (grade 2)	Moyenne à importante (grade 3)	
Qualitatifs				
Morphologie de la valve	-	-	-	Prolapsus avec défaut de coaptation visible en 2D
Signal Doppler continu	Incomplet/tronqué	Dense	Dense	Dense, triangulaire
Semi-quantitatifs				
Vena contracta	< 3 mm	Intermédiaire		≥ 7 mm
Flux mitral	Onde A prédominante	Variable		Onde E prédominante (> 1,5 m/s)*
Inversion holo- ou mésotéléstolique du FVP	Absente	Absente		Présente
Rapport ITV mitrale/ITV aortique	< 1	Intermédiaire		> 1,4
Quantitatifs				
SOR (mm ²)	< 20	20-29	30-39	≥ 40
Volume régurgité (ml)	< 30	30-44	45-49	≥ 60

*En l'absence d'autre cause d'élévation de la pression OG ou de sténose mitrale.

Tableau 1 : Critères échocardiographiques et Doppler permettant de quantifier une IM par prolapsus.

indépendants du pronostic en l'absence de chirurgie. Cinq ans après le diagnostic, 43 % des patients dont la SOR était $\geq 40 \text{ mm}^2$ (IM de grade 4) étaient décédés, ce qui représentait une surmortalité importante en l'absence de chirurgie par rapport au taux attendu dans la population générale (fig. 2).

Par ailleurs, une augmentation de la SOR et du VR à l'effort a été observée par l'équipe de Liège chez 1/3 des patients asymptomatiques avec IM par PVM. Cette aggravation des paramètres quantitatifs était en moyenne de plus de 10 mm^2 pour la SOR et de 15 mL pour le VR. L'augmentation de la sévérité de la fuite à l'effort était corrélée à celle des pressions artérielles pulmonaires (PAP) et à la dégradation fonctionnelle dans le suivi [3].

2. Le patient est-il réellement asymptomatique ?

Il est important de détecter "les faux asymptomatiques" qui sont fréquents, rapportés dans 30 % des cas dans certains travaux. Il ne faut donc pas hésiter à pratiquer une épreuve d'effort classique, une échocardiographie d'effort ou une épreuve d'effort cardiorespiratoire pour vérifier l'absence de symptôme. En effet, si le test démasque une symptomatologie fonctionnelle liée à l'IM, l'indication opératoire sera, de toute façon, à retenir en l'absence de contre-indication. Le dosage du BNP ou du pro-BNP peut aussi faciliter la détection des faux asymptomatiques. En effet, une augmentation chez un patient dont l'interrogatoire ne révèle aucune symptomatologie fonctionnelle doit conduire à réaliser systématiquement, si cela est possible, une évaluation à l'effort.

3. La valve mitrale est-elle réparable ?

La faisabilité de la plastie est un élément qui sera apprécié par l'échocardiographe. Elle dépend du type de lésion observée, mais aussi de l'expérience du chirurgien. Les limites valvulaires

sont les calcifications annulaires extensives, infiltrant les feuillets de myocarde adjacents, les rétractions valvulaires et tendineuses importantes, la rigidité valvulaire et le "manque d'étoffe" valvulaire. La plastie mitrale est actuellement réalisable dans plus de 90 % des IM par prolapsus [1]. Les résultats de la plastie sont plus aléatoires dans l'IM rhumatismale ou médicamenteuse. Dans l'endocardite infectieuse, ces possibilités dépendent de la sévérité et de l'extension des lésions valvulaires et annulaires.

Le compte rendu d'échocardiographie, quand on discute une indication chirurgicale, doit donc préciser la probabilité de pouvoir réaliser un geste conservateur qui dépend, bien entendu, des lésions mais aussi de l'expertise du chirurgien. On sera d'autant plus "interventionniste" qu'une plastie apparaît réalisable avec une très haute probabilité. En effet, la plastie est supérieure au remplacement valvulaire en termes de fonction systolique VG postopératoire (vraisemblablement en raison de la préservation

des cordages et du muscle papillaire), et de mortalité opératoire et postopératoire tardive, sans exposer à un nombre plus important de réinterventions. Le risque thromboembolique est également plus faible après plastie qu'après remplacement valvulaire et la survenue d'événements hémorragiques plus rare, l'anticoagulation n'étant recommandée qu'en cas de fibrillation atriale (FA). Ainsi, l'espérance de vie à 10 ans après plastie s'est révélée proche de celle de la population générale dans plusieurs séries rétrospectives, alors qu'une surmortalité est rapportée pour le remplacement valvulaire.

4. Existe-t-il des troubles du rythme supraventriculaires ?

D'une manière générale, la survenue d'une FA permanente ou paroxystique est un puissant facteur de risque d'insuffisance cardiaque et de mortalité qui doit conduire à discuter une correction chirurgicale de l'IM même si le patient demeure asymptomatique [1]. Chez les

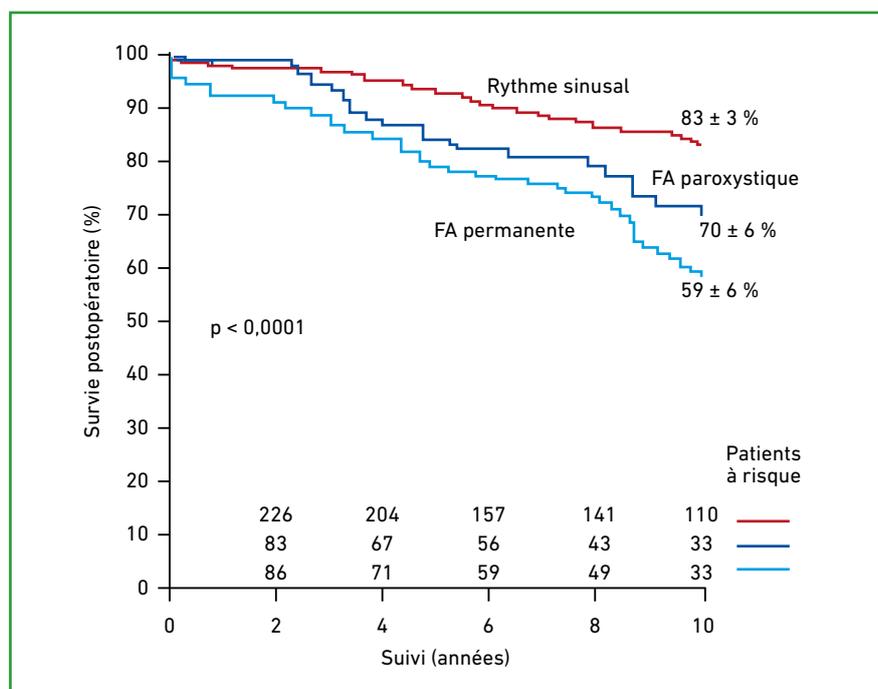


Fig. 3 : Survie après réparation valvulaire dans l'IM par prolapsus chez les patients en rythme sinusal, en fibrillation permanente ou présentant de la FA paroxystique [4].

Le dossier – Prise en charge des valvulopathies asymptomatiques

patients en rythme sinusal lors du diagnostic d'IM sévère, 10 ans après le diagnostic, environ 50 % d'entre eux auront développé un premier accès de FA. Nous avons récemment montré que les patients opérés (symptomatiques ou asymptomatiques), quand ils étaient atteints d'une FA permanente ou paroxystique en préopératoire, avaient une surmortalité postopératoire à long terme par rapport aux patients en rythme sinusal (survie à 10 ans $64 \pm 4\%$ vs $83 \pm 3\%$; $p = 0,01$). Les patients avec FA paroxystique préopératoire avaient une survie postopératoire supérieure à celle des patients en FA permanente, mais inférieure à celle des patients en rythme sinusal (fig. 3) [4].

5. Existe-t-il des signes de dysfonction ventriculaire gauche ?

L'étude du retentissement sur le ventricule gauche (VG) guide souvent la décision : surveillance médicale ou chirurgicale. Il faut en effet opérer suffisamment tôt avant l'installation d'une dysfonction VG qui pourra persister en postopératoire et qui peut être masquée derrière une FE encore normale. Une

diminution de la FEVG et/ou une augmentation du diamètre téléstolique ventriculaire gauche [DTSVG] sont des signes de dysfonction VG [5, 6]. La mortalité annuelle des patients avec IM sévère se majore dès que la FE devient $< 60\%$ (fig. 4) et/ou que le diamètre téléstolique (DTS) dépasse 40 mm ou 22 mm/m^2 .

Nous avons pu récemment montrer qu'un index simple d'éjection VG, le rapport diamètre téléstolique VG indexé/VTI aortique à l'anneau enregistré en Doppler pulsé permettait d'identifier en préopératoire un groupe de patients à haut risque en termes de mortalité ou d'événements cardiovasculaires après chirurgie mitrale réparatrice pour prolapsus. Ainsi, un indice d'éjection ventriculaire gauche $> 1,13$ est apparu étroitement associé à une réduction de la survie après réparation mitrale et à une majoration de la mortalité cardiaque, indépendamment des symptômes, des comorbidités et des paramètres classiques de fonction ventriculaire gauche [7].

L'évaluation de la déformation myocardique par le *strain* longitudinal glo-

bal (GLS) ventriculaire gauche, par *speckle tracking*, apparaît intéressante pour dépister plus précocement la dysfonction VG quand la FEVG demeure encore dans la norme ou que le diamètre téléstolique VG est $< 40 \text{ mm}$. Ainsi, la FEVG évaluée 6 mois après la chirurgie est significativement corrélée au GLS VG préopératoire, qu'il soit évalué au repos ou à l'effort [8]. Des travaux récents ont par ailleurs montré qu'un GLS VG préopératoire $< -18-19\%$ était un facteur prédictif indépendant de dysfonction VG postopératoire [9].

L'échographie d'effort permet par ailleurs d'évaluer la réserve contractile VG, qui peut être estimée par la mesure de la différence de FEVG ou de GLS entre le pic d'effort et le repos. L'équipe de Liège a montré que l'absence de réserve contractile définie par une augmentation de moins de 4 % de la FEVG ou de moins de 2 % du GLS conduit à individualiser un groupe de patients à plus haut risque de dysfonction VG postopératoire [10]. Les patients sans réserve contractile évaluée par le GLS avaient par ailleurs une survie sans événement cardiaque à 3 ans plus basse.

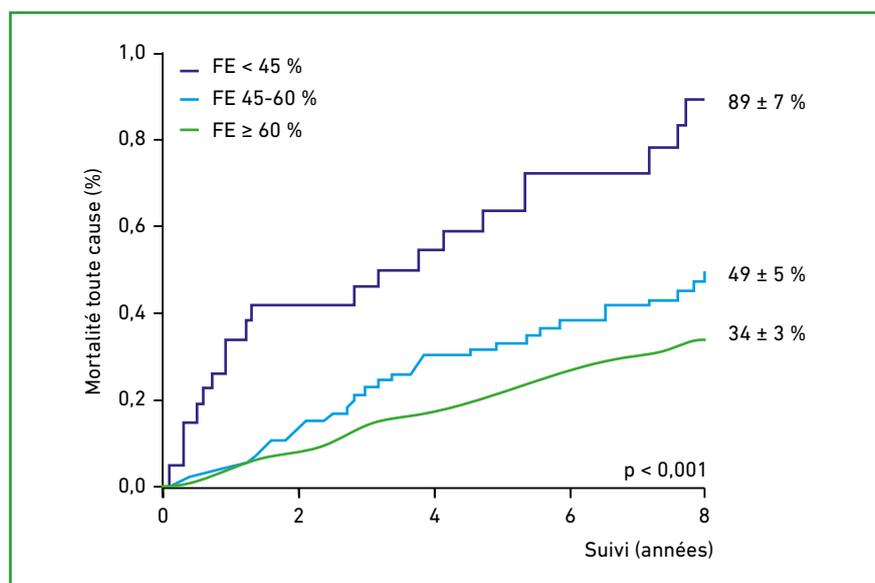


Fig. 4 : Impact de la fraction d'éjection (FE) sur la mortalité au cours du suivi d'une série d'insuffisance mitrale importante par prolapsus [5]. La meilleure survie, en l'absence de chirurgie, est observée chez les patients qui ont une FEVG $\geq 60\%$.

6. Quel est le degré de dilatation de l'oreillette gauche ?

Le simple diamètre atrial gauche ($> 50 \text{ mm}$) au moment du diagnostic est aussi un paramètre indépendamment et étroitement associé à la survenue du trouble du rythme et expose à un risque de FA et de surmortalité en l'absence de chirurgie [11]. Une dilatation atriale gauche au-delà de la valeur seuil de 55 mm [11] ou surtout de 60 mL/m^2 [12] est associée à une augmentation significative de l'incidence des événements cardiovasculaires au cours du suivi des IM sévères par prolapsus non opérées (fig. 5).

7. Quel est le retentissement de l'IM sur les pressions pulmonaires ?

L'impact de l'hypertension pulmonaire sur le pronostic a été confirmé par le

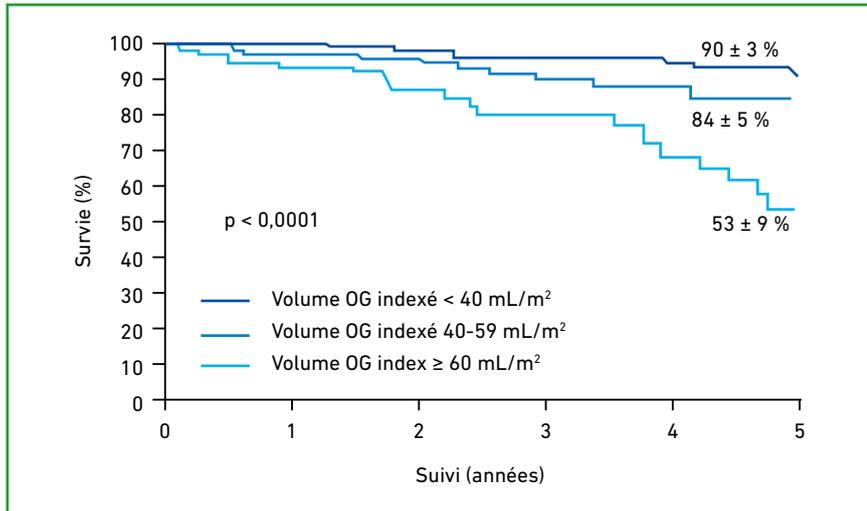


Fig. 5 : Impact du volume de l'oreillette gauche (indexé à la surface corporelle) en l'absence de chirurgie dans une série de patients atteints d'une insuffisance mitrale par prolapsus sur rupture de cordage [12].

registre MIDA, rapportant une surmortalité sous traitement conservateur [13] chez les patients dont la pression pulmonaire systolique (PAPS) évaluée par échocardiographie Doppler à partir du flux d'insuffisance tricuspide était > 50 mmHg au repos (**fig. 6**). Une hypertension artérielle pulmonaire est plus fréquemment trouvée à l'effort qu'au repos dans ce contexte d'IM. L'hypertension artérielle pulmonaire

d'effort est un facteur prédictif indépendant de survenue de symptômes avec une valeur seuil de 60 mmHg pour la PAPS d'effort. Chez les patients atteints d'une insuffisance mitrale sévère qui demeurent asymptomatiques, la fonction ventriculaire droite est habituellement préservée alors qu'il n'est pas rare d'observer une altération de cette dernière chez les patients porteurs d'une IM organique sévère symptomatique.

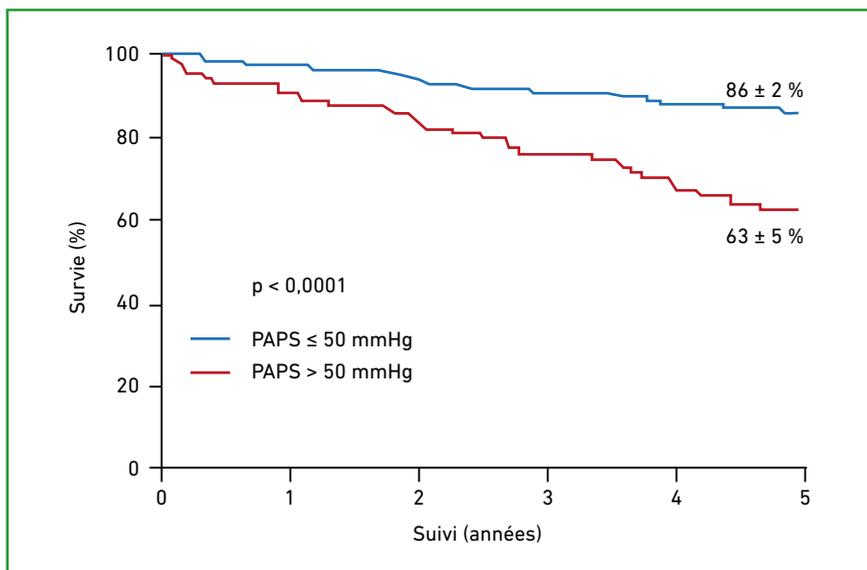


Fig. 6 : Impact de la pression artérielle pulmonaire systolique dans l'insuffisance mitrale par prolapsus sur rupture de cordage en l'absence de chirurgie [13].

Quel est l'apport du BNP ?

L'intérêt du BNP et du pro-BNP est souligné par plusieurs études. Ils sont corrélés aux indices de fonction VG, au volume auriculaire gauche, aux pressions pulmonaires. Une valeur de BNP > 105 pg/mL conduirait à identifier un groupe de patients asymptomatiques à plus haut risque d'événement cardiovasculaire ou de dysfonction VG [14]. En pratique, le BNP peut faciliter la détection "des faux asymptomatiques" et surtout être utile durant le suivi des patients asymptomatiques porteurs d'une IM sévère quand on a opté pour une stratégie de surveillance attentive clinique et échocardiographique.

Les indications chirurgicales classiques

La chirurgie valvulaire est actuellement le traitement de référence de l'IM primaire, les procédures percutanées comme le MitraClip n'étant envisagées que chez un petit nombre de patients symptomatiques. Rappelons aussi qu'il n'existe pas actuellement de données montrant le bénéfice d'un traitement vasodilatateur dans l'IM primaire asymptomatique à FE conservée et que ce type de traitement n'est pas recommandé quand on opte pour une surveillance médicale. En l'absence d'essai randomisé ayant comparé le suivi médical aux différentes stratégies chirurgicales, les indications classiques de la chirurgie chez les patients asymptomatiques sont basées sur l'histoire naturelle et l'étude des déterminants pronostiques préopératoires et postopératoires.

La chirurgie s'adresse aux IM atteignant les critères échographiques de sévérité et doit être réalisée dans un centre chirurgical de référence pour la plastie mitrale. En effet, la très grande majorité (> 90 %) des IM, dans notre pays, peut être traitée aujourd'hui par une chirurgie conservatrice. Le **tableau II** résume les indications chirurgicales classiques

Le dossier – Prise en charge des valvulopathies asymptomatiques

retenues chez les patients asymptomatiques par les recommandations européennes de 2012 qui préconisent la chirurgie en présence :

- d’une dysfonction systolique VG (définie par une FE $\leq 60\%$ et/ou un DTS ≥ 45 mm), y compris s’il existe une forte probabilité de remplacement valvulaire mitral (classe IC);
- d’une FA permanente ou paroxystique ou d’une PAPs de repos > 50 mmHg chez les patients dont la fonction VG est jugée préservée (DTSVG < 45 mm, FEVG $> 60\%$) (classe IIa, C);
- d’une IM par prolapsus valvulaire à FEVG préservée avec éversion d’un ou des deux feuillets dans l’oreillette gauche quand le DTSVG est ≥ 40 mm (ou 22 mm/m²), à condition qu’il existe une haute probabilité de réparation durable et un risque opératoire faible (classe IIa, C).

Enfin, la chirurgie peut être discutée (classe IIb, C) chez les patients *asymptomatiques* en rythme sinusal avec FEVG préservée quand le volume de l’oreillette gauche est > 60 mm/m² ou quand la PAPs d’effort est > 60 mmHg, à condition qu’il existe une haute probabilité de réparation durable et un risque chirurgical faible.

La controverse

La place de la chirurgie prophylactique dans l’IM organique sévère chez les patients asymptomatiques en rythme sinusal avec fonction VG préservée (FEVG $> 60\%$, DTS < 40 mm), PAP systolique < 50 mmHg et volume OG < 60 mL/m² est controversée. Une chirurgie préventive ne peut se concevoir que si le risque opératoire est très faible et si l’intervention n’entraîne pas un surcroît de risque ultérieur, notamment lié à la mise en place d’une prothèse valvulaire (nouvelle intervention à distance). Cette option chirurgicale précoce ne sera donc envisagée que si la réalisation d’une plastie mitrale est quasi certaine, c’est-à-dire en présence d’un prolapsus valvulaire mitral à l’origine de l’IM sévère.

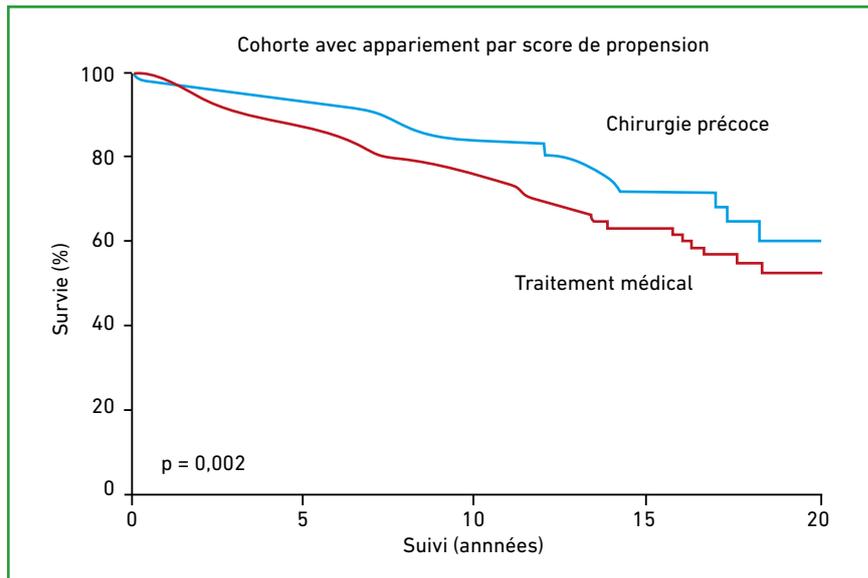


Fig. 7 : Dans ce travail rétrospectif du registre MIDA incluant des insuffisances mitrales sévères par prolapsus, la chirurgie précoce (dans les 3 mois qui suivent le diagnostic) chez des patients asymptomatiques ou peu-symptomatiques apporte une meilleure survie que le suivi médical [16].

Des séries prospectives et rétrospectives observationnelles (**fig. 7**) sont en faveur de cette chirurgie précoce qui semble améliorer la survie à long terme et mieux prévenir la dysfonction VG [15, 16], mais on ne dispose pas aujourd’hui de résultats d’un essai randomisé démontrant de manière indiscutable la supériorité de cette attitude. Certaines équipes, au contraire, sont en faveur d’une surveillance médicale clinique et échocardiographique rigoureuse, semestrielle, de ces patients asymptomatiques en rythme sinusal, sans signe de dysfonction VG (**fig. 8**), pour ne considérer la chirurgie qu’en cas d’apparition d’une symptomatologie fonctionnelle, de troubles du rythme supraventriculaire, d’une PAPs > 50 mmHg, de signes de dysfonction ventriculaire gauche (FEVG $< 60\%$, diamètre télésystolique ventriculaire gauche > 40 mm) [17].

Les recommandations américaines AHA/ACC (2014), dans ce contexte de bonne fonction VG et de rythme sinusal, retiennent une indication de classe IIa à condition que le risque opératoire soit faible et la plastie quasi certaine avec un bon résultat à distance (IM

par prolapsus). En revanche, les recommandations européennes (**tableau II**) n’envisagent pas cette indication. En effet, comme nous l’avons vu ci-dessus, elles ne discutent la chirurgie conservatrice qu’en cas d’association avec une dilatation atriale > 60 mL/m² ou avec

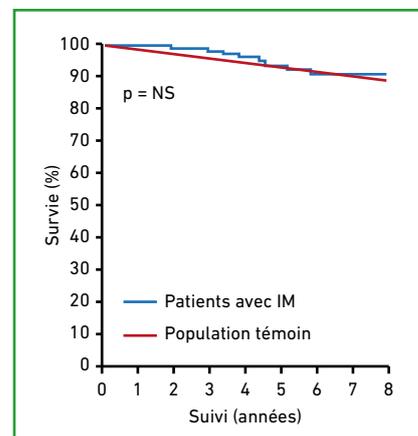


Fig. 8 : Dans le travail prospectif de l’équipe de Vienne incluant des patients atteints d’une insuffisance mitrale primaire significative, sans signe de dysfonction VG, sans HTAP de repos, en rythme sinusal, la surveillance clinique et échocardiographique rigoureuse pour n’envisager la chirurgie que lors de l’apparition des critères classiques d’indication opératoire a permis d’obtenir une survie identique à celle d’une population témoin [17].

Classe I	<ul style="list-style-type: none"> Chirurgie recommandée en cas d'IM sévère asymptomatique et de signes de dysfonction VG (FE ≤ 60 % et/ou DTS ≥ 45 mm)
Classe IIa	<ul style="list-style-type: none"> Chirurgie à considérer en cas d'IM sévère asymptomatique avec fonction systolique VG préservée et premier accès de FA ou hypertension pulmonaire (PAPs > 50 mmHg au repos) Chirurgie à considérer en cas d'IM sévère asymptomatique avec fonction systolique VG préservée, haute probabilité de succès d'une plastie, risque chirurgical bas, rupture de cordage et DTS ≥ 40 mm
Classe IIb	<ul style="list-style-type: none"> Chirurgie envisageable en cas d'IM sévère asymptomatique avec fonction systolique VG préservée, haute probabilité de succès d'une plastie et faible comorbidité, associée à : <ul style="list-style-type: none"> – une dilatation atriale (volume atrial gauche ≥ 60 mL/m²); – ou à une hypertension pulmonaire d'effort (PAPs ≥ 60 mmHg à l'effort).
FE: fraction d'éjection; VG: ventricule gauche; DTS: diamètre télésystolique; FA: fibrillation atriale; PAPs: pression artérielle pulmonaire systolique.	

Tableau II : Indications chirurgicales de l'insuffisance mitrale (IM) organique asymptomatique sévère selon les recommandations européennes de 2012.

une hypertension pulmonaire d'effort (indication de classe IIb).

Ces deux options "stratégiques", surveillance attentive ou chirurgie précoce, nous semblent en fait à discuter "au cas par cas", en tenant compte de l'avis du patient, de l'expérience de l'équipe chirurgicale, et du risque opératoire qui est fondamental et qui dépend essentiellement des comorbidités et de l'âge. En attendant le résultat de futures études randomisées, il nous paraît raisonnable de s'orienter vers la chirurgie

précoce chez un patient asymptomatique après avoir vérifié que l'IM est sévère, quand la FEVG se rapproche de 60 % et/ou le diamètre télésystolique de 40 mm, à condition, bien entendu, qu'une plastie mitrale soit réalisable de manière quasi certaine avec un faible risque opératoire (fig. 9).

Si l'on s'oriente vers la surveillance clinique et échocardiographique, cette dernière doit être systématique, rigoureuse, semestrielle, afin de dépister l'éventuelle apparition d'une symptomatolo-

gie fonctionnelle, de troubles du rythme supraventriculaires ou de critères échocardiographiques classiques opératoires. La tendance actuelle est de s'orienter de plus en plus vers une stratégie chirurgicale précoce (*early surgery attitude*) en raison des résultats des études observationnelles rapportant un bénéfice de cette attitude en termes de survie tardive et de risque d'insuffisance cardiaque par comparaison à l'attente "armée" préconisée par l'équipe de Vienne (*watchful waiting attitude*).

BIBLIOGRAPHIE

- GRIGIONI F, TRIBUILLOY C, AVIERINOS JF *et al*; Investigators M. Outcomes in mitral regurgitation due to flail leaflets a multicenter european study. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2008;1:133-141.
- ENRIQUEZ-SARANO M, AVIERINOS JF, MESSIKA-ZEITOUN D *et al*. Quantitative determinants of the outcome of asymptomatic mitral regurgitation. *N Engl J Med*, 2005;352:875-883.
- MAGNE J, LANCELOTTI P, PIERARD LA *et al*. Exercise-induced changes in degenerative mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*, 2010;56:300-309.
- SZYMANSKI C, MAGNE J, FOURNIER A *et al*. Usefulness of preoperative atrial fibrillation to predict outcome and left ventricular dysfunction after valve repair for mitral valve prolapse. *Am J Cardiol*, 2015;115:1448-1453.
- TRIBUILLOY C, RUSINARU D, GRIGIONI F *et al*. Mitral Regurgitation International Database I. Long-term mortality associated with left ventricular dysfunction in mitral regurgitation due to flail leaflets: A multicenter analysis. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2014;7:363-370.
- TRIBUILLOY C, GRIGIONI F, AVIERINOS JF *et al*. Survival implication of left ventricular end-systolic diameter in mitral regurgitation due to flail leaflets a long-term follow-up multicenter study. *J Am Coll Cardiol*, 2009;54:1961-1968.
- MAGNE J, SZYMANSKI C, FOURNIER A *et al*. Clinical and Prognostic Impact of a New Left Ventricular Ejection Index in Primary Mitral Regurgitation Because of Mitral Valve Prolapse. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2015;8:e003036.

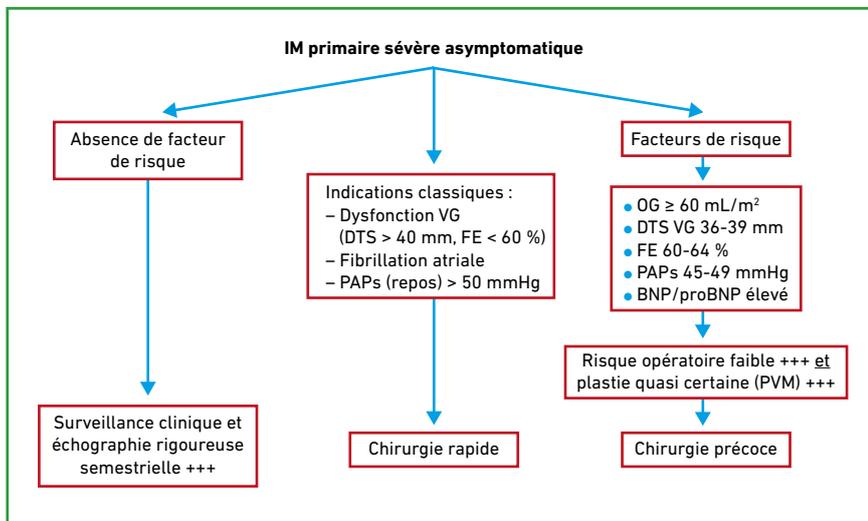


Fig. 9 : Proposition d'un organigramme pour discuter de la chirurgie en présence d'un patient asymptomatique atteint d'une insuffisance mitrale primaire sévère.

