

Le dossier – Arythmies et valvulopathies

FA et régurgitations valvulaires

RÉSUMÉ : La régurgitation fonctionnelle atriale est un concept récent, intéressant les patients présentant une fibrillation atriale (FA) avec une prévalence de 3 à 15 %. Les mécanismes de remodelage valvulaire mis en évidence dans la FA consistent en une dilatation annulaire associée à une perte de la géométrie en selle de cheval, une perte de la contractilité annulaire, l'apparition d'un tenting valvulaire atrial pour la valve mitrale et une dilatation avec dysfonction plus ou moins précoce des oreillettes. La sévérité de la fuite qui en découle dépend du degré de remodelage et des capacités d'adaptation valvulaire, en réponse à ces modifications géométriques.

La restauration du rythme sinusal chez les patients en FA permet la diminution des régurgitations mitrale et tricuspide à moyen terme. Ce fait est important lorsque l'on connaît le pronostic péjoratif des régurgitations fonctionnelles sévères.



E. CAPDEROU, L. SOULAT-DUFOUR, S. EDERHY, S. ADAVANE-SCHEUBLE, M. CHAUVET-DROIT, P. ISSAURAT, C. ARNAUD, V. VIANA, F. BOCCARA, A. COHEN

Service de Cardiologie, Hôpital Saint-Antoine, PARIS.

Physiopathologie des régurgitations fonctionnelles atriales

La fibrillation atriale (FA) est le trouble du rythme le plus fréquent dans la population générale. Pourtant, les mécanismes physiopathologiques à l'origine de la survenue de régurgitations significatives sur des ventricules gauche et/ou droit non dilatés et à fraction d'éjection (FEVG) préservée n'ont pas été parfaitement élucidés. Le concept de régurgitation fonctionnelle atriale en lien avec un remodelage de l'oreillette pourrait expliquer ce phénomène.

Deux populations ont été caractérisées : les patients en FA et ceux avec une insuffisance cardiaque à FEVG préservée. Cette notion modifie la nomenclature jusqu'alors adoptée, qui différencie les régurgitations d'origine primitive de celles d'origine secondaire en lien avec une atteinte ventriculaire.

Les observations anatomiques caractérisant la régurgitation fonctionnelle atriale et ventriculaire diffèrent (*tableau I*). Sa prévalence est difficile à déterminer,

puisque seules des études rétrospectives ont été rapportées dans la littérature, mais elle avoisinerait 3 à 15 % pour l'insuffisance mitrale (IM) [1, 2], avec une variation très importante (de < 5 % à > 65 %) selon les séries [2-5]. Elle est estimée entre 9 et 15 % pour l'insuffisance tricuspide (IT) [3, 6-8].

La dilatation de l'anneau constitue un des mécanismes à l'origine des régurgitations, mais ne suffit pas à en caractériser la sévérité. L'importance de la dilatation annulaire mitrale et/ou tricuspide, en association avec d'autres mécanismes physiopathologiques, est principalement responsable de la survenue d'une régurgitation significative.

Mécanismes physiopathologiques de l'insuffisance mitrale dans la FA

Plusieurs mécanismes ont été mis en évidence et notamment une dilatation de l'anneau mitral et de l'oreillette gauche [4, 9, 10], à l'origine d'une perte de la forme en selle de cheval caractéris-

Le dossier – Arythmies et valvulopathies

	Régurgitation fonctionnelle ventriculaire	Régurgitation fonctionnelle atriale
Ventricule	Fonction systolique altérée Ventricule souvent dilaté Modification de la géométrie du ventricule	Fonction systolique préservée Ventricule non dilaté (sauf à un stade avancé) Géométrie du ventricule conservée
Oreillette	Souvent dilatée	Dilatée sévèrement
Feuillets valvulaires	Feuillets de taille normale Coaptation au-dessus du plan de l’anneau, tenting valvulaire	Feuillets allongés, épaissis Coaptation dans le plan de l’anneau
Régurgitation	Excentrée ou centrale selon le mécanisme	Plutôt centrale

Tableau 1: Caractéristiques des régurgitations fonctionnelles d’origine atriale et ventriculaire.

tique. La géométrie de l’anneau évolue vers une forme circulaire, qui altère sa contractilité. Sa conformation anatomique valvulaire se modifie avec l’apparition d’un *tenting* valvulaire atrial, associant aplanissement du feuillet antérieur dans le plan de l’anneau et restriction du feuillet postérieur (refoulement de son insertion vers l’oreillette gauche) [11]. L’ensemble de ces phénomènes aboutit à la l’apparition d’une régurgitation mitrale [9, 10] – l’évolution vers une régurgitation sévère est variable.

Un remodelage valvulaire comprenant un allongement et un épaississement du feuillet, en réponse à la dilatation annulaire, a été mis en évidence [2]. Cette réponse adaptative n’est cependant pas illimitée, puisqu’un phénomène de

“plateau” apparaît au-delà d’un certain seuil de dilatation annulaire. C’est donc le degré de remodelage des feuillets qu’il convient de rapporter à la surface valvulaire à couvrir, qui détermine l’adéquation des mécanismes adaptatifs.

On considère actuellement qu’au-delà d’une surface de 8 cm²/m², les mécanismes de compensation sont dépassés, menant inéluctablement à une régurgitation significative, alors qu’une surface comprise entre 5 et 8 cm²/m² correspond à la capacité d’adaptation du feuillet valvulaire [2]. Elle peut être appréhendée par le calcul du rapport surface valvulaire/diamètre annulaire (TLA/AA) [12], qui détermine la sévérité de la régurgitation [2, 9]. Une valeur seuil de ce rapport TLA/AA à 1,38 prédit la survenue d’une régurgitation significative, avec une sen-

sibilité de 93,5 % et une spécificité de 85,7 % [12].

Les mécanismes physiopathologiques concourant à la survenue d’une régurgitation mitrale dans la FA sont illustrés dans la **figure 1**.

Mécanismes physiopathologiques de l’insuffisance tricuspide dans la FA

Un remodelage tricuspide a également été mis en évidence, mais les mécanismes physiopathologiques à l’origine de ces régurgitations sont moins étudiés et la description du phénomène de remodelage valvulaire reste incomplète. La dilatation annulaire tricuspide

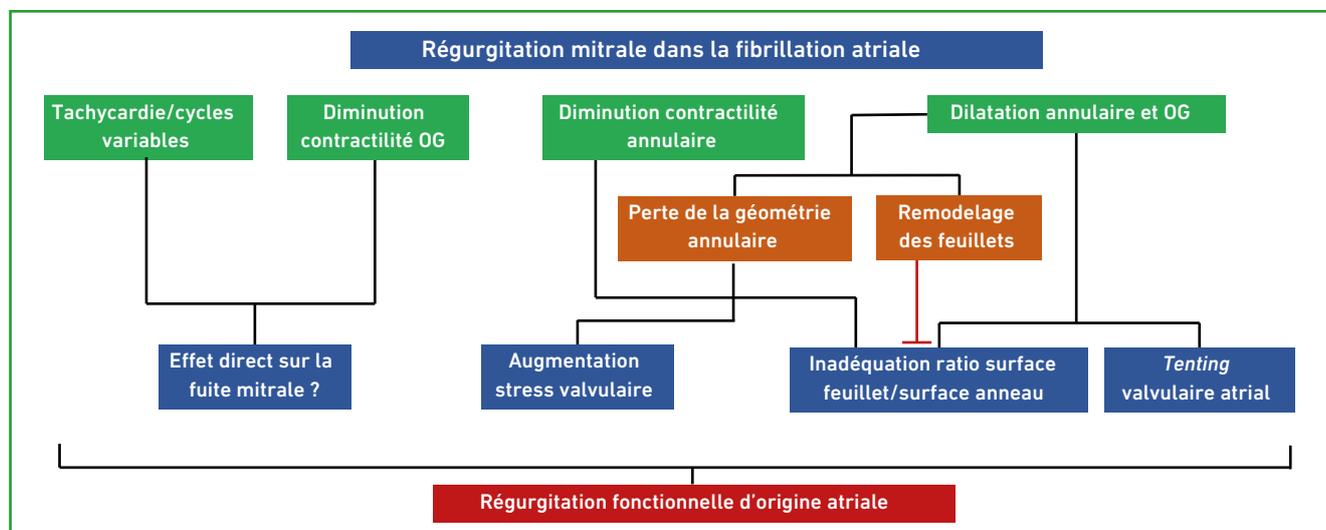


Fig. 1: Mécanismes physiopathologiques concourant à la survenue d’une régurgitation mitrale dans la fibrillation atriale.

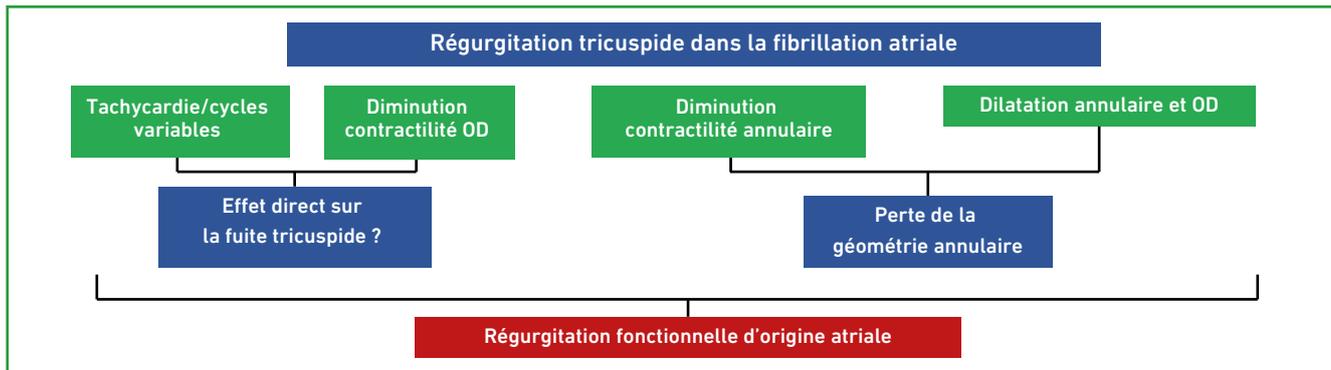


Fig. 2 : Mécanismes physiopathologiques concourant à la survenue d'une régurgitation tricuspide dans la fibrillation atriale.

associée à une dilatation de l'oreillette droite est systématiquement décrite dans les études [7, 13, 14], aboutissant à une perte de la forme en selle de cheval caractéristique et à l'évolution vers une géométrie circulaire, dont le remaniement s'effectue aux dépens du bord postérieur de l'anneau [6]. À ces remaniements s'ajoute une altération de la contractilité annulaire [6].

L'ensemble de ces mécanismes qui concourent à la survenue d'une IT dans la FA est illustré dans la **figure 2**.

Implications pronostiques et évolution des régurgitations

Les régurgitations fonctionnelles secondaires significatives mitrales (IM) ou tricuspides (IT) d'origine ventriculaire ont un impact pronostique défavorable [3, 15]. Plusieurs études ont montré le même impact péjoratif chez les patients en FA sans cardiopathie sous-jacente et présentant des régurgitations fonctionnelles atriales significatives.

Une étude rétrospective, menée sur une cohorte de 298 patients en FA avec FEVG préservée sans cardiopathie et présentant des IM et/ou IT significatives, a mis en évidence un taux d'hospitalisation ou de mortalité plus élevé, en comparaison à un groupe témoin de patients présentant une IM signifi-

cative isolée, une IT significative isolée ou une IM et une IT significatives de façon concomitante [3]. Une autre étude menée par Topilsky *et al.* [15], évaluant la prévalence, les caractéristiques et les implications cliniques des IT significatives, a montré que les patients qui présentaient une IT significative isolée (8 % du total de la cohorte avec une majorité de patients en FA [76 %]), sans altération de la FEVG, sans dilatation ventriculaire gauche, sans valvulopathie gauche, sans dysfonction ventriculaire droite et sans hypertension artérielle pulmonaire (HTAP), présentaient une mortalité plus

importante lors du suivi, en comparaison des patients avec IT minime [15].

Ces constatations sous-tendent la nécessité d'une prise en charge active de ces patients, d'autant que Soulat-Dufour *et al.* [16] ont montré, dans une étude prospective menée sur 117 patients extraits de la cohorte FASTRHAC, que la restauration du rythme sinusal permettait une diminution significative des régurgitations mitrales et tricuspides à 6 mois et 12 mois, alors que la sévérité de ces régurgitations chez les patients en FA restait stable lors de la surveillance (**fig. 3**) [16].

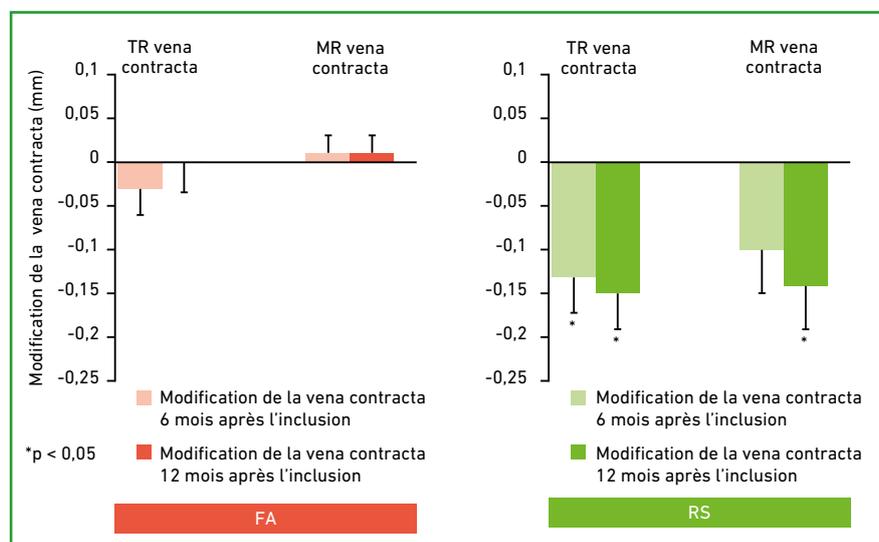


Fig. 3 : Évolution des fuites mitrales et tricuspides à 6 et 12 mois dans le groupe fibrillation atriale (FA ; patient en FA à M0, M6 et M12) à gauche et dans le groupe restauration du rythme sinusal à droite (patient en FA à M0, et sinusal à M6 et M12). D'après Soulat-Dufour *et al.* [16]. Les histogrammes en négatifs par rapport à la ligne 0 signifient une régression des régurgitations, les barres positives une majoration. TR : régurgitation tricuspide. MR : régurgitation mitrale.

Le dossier – Arythmies et valvulopathies

Ventricule gauche non dilaté	DTDVG < 60 mm ou DTSVG < 45 mm H : VTDVG < 74-85 mL/m ² ; F : VTDVG < 61-78 mL/m ²
Absence de dysfonction ventriculaire gauche	FEVG ≥ 50 % Cinétique segmentaire VG normale
Dilatation atriale	Volume OG > 34 mL/m ² Ou H : volume OG > 58 mL; F : volume OG > 52 mL
Dilatation annulaire mitrale sans atteinte valvulaire	Aucune chirurgie mitrale préalable Feuillets valvulaires structurellement normaux (et absence de calcifications annulaires mitrales)

Tableau II : Critères diagnostiques proposés dans la régurgitation fonctionnelle mitrale d'origine atriale.

Conclusion

La régurgitation fonctionnelle atriale mitrale et/ou tricuspide est décrite chez les patients en fibrillation atriale avec dilatation atriale, sans dilatation ventriculaire gauche, sans valvulopathie gauche, sans dysfonction ventriculaire et sans HTAP [17-19].

Les constatations échographiques propres à la régurgitation fonctionnelle mitrale d'origine atriale ont permis de proposer des critères diagnostiques (**tableau II**) [19].

La prise en charge précoce des patients en fibrillation atriale contribue à corriger le remodelage cardiaque [20] qui concerne les quatre cavités et peut ainsi contribuer à prévenir les conséquences valvulaires et hémodynamiques.

BIBLIOGRAPHIE

- DEFERM S, BERTRAND PB, VERBRUGGE FH *et al.* Atrial functional mitral regurgitation: JACC review topic of the week. *J Am Coll Cardiol*, 2019;73:2465-2476.
- KAGIYAMA N, MONDILLO S, YOSHIDA K *et al.* Subtypes of atrial functional mitral regurgitation: imaging insights into their mechanisms and therapeutic implications. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020;13:820-835.
- ABE Y, AKAMATSU K, ITO K *et al.* Prevalence and prognostic significance of functional mitral and tricuspid regurgitation despite preserved left ventricular ejection fraction in atrial fibrillation patients. *Circ J*, 2018;82:1451-1458.
- GERTZ ZM, RAINA A, SAGHY L *et al.* Evidence of atrial functional mitral regurgitation due to atrial fibrillation: reversal with arrhythmia control. *J Am Coll Cardiol*, 2011;58:1474-1481.
- SHARMA S, LARDIZABAL J, MONTERROSO *et al.* Clinically unrecognized mitral regurgitation is prevalent in lone atrial fibrillation. *World J Cardiol*, 2012;4:183-187.
- UTSUNOMIYA H, ITABASHI Y, MIHARA H *et al.* Functional tricuspid regurgitation caused by chronic atrial fibrillation: a real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography study. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2017;10:e004897.
- UTSUNOMIYA H, HARADA Y, SUSAWA H *et al.* Tricuspid valve geometry and right heart remodeling: insights into the mechanism of atrial functional tricuspid regurgitation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2020;21:1068-1078.
- GUAL-CAPLLONCH F, CEDIEL G, TEIS A *et al.* Prevalence and factors associated with atrial mitral and tricuspid regurgitation in patients with atrial fibrillation. *Echocardiogr*, 2021;38:2043-2051.
- KIM DH, HEO R, HANDSCHUMACHER MD *et al.* Mitral valve adaptation to isolated annular dilation: insights into the mechanism of atrial functional mitral regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2019;12:665-677.
- RING L, DUTKA DP, WELLS FC *et al.* Mechanisms of atrial mitral regurgitation: insights using 3D transoesophageal echo. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2014;15:500-508.
- ITO K, ABE Y, TAKAHASHI Y *et al.* Mechanism of atrial functional mitral regurgitation in patients with atrial fibrillation: A study using three-dimensional transesophageal echocardiography. *J Cardiol*, 2017;70:584-590.
- KAGIYAMA N, HAYASHIDA A, TOKI M *et al.* Insufficient leaflet remodeling in patients with atrial fibrillation: association with the severity of mitral regurgitation. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2017;10:e005451.
- ORTIZ-LEON XA, POSADA-MARTINEZ EL, TREJO-PAREDES MC *et al.* Understanding tricuspid valve remodeling in atrial fibrillation using three-dimensional echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2020;21:747-755.
- GUTA AC, BADANO LP, TOMASELLI M *et al.* The pathophysiological link between right atrial remodeling and functional tricuspid regurgitation in patients with atrial fibrillation: a three-dimensional echocardiography study. *J Am Soc Echocardiogr*, 2021;34:585-594.
- TOPILSKY Y, MALTAIS S, MEDINA INOJOSA J *et al.* Burden of tricuspid regurgitation in patients diagnosed in the community setting. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2019;12:433-442.
- SOULAT-DUFOUR L, LANG S, ADDETIA K *et al.* Restoring sinus rhythm reverses cardiac remodeling and reduces valvular regurgitation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*, 2022;79:951-961.
- ZOGHBI WA, LEVINE RA, FLACHSKAMPF F *et al.* Atrial functional mitral regurgitation: a jacc: cardiovascular imaging expert panel viewpoint. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2022;15:1870-1882.
- FARHAN S, SILBINGER JJ, HALPERIN JL *et al.* Pathophysiology, echocardiographic diagnosis, and treatment of atrial functional mitral regurgitation: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol*, 2022;80:2314-2330.
- PATLOLLA SH, SCHAFF HV, NISHIMURA RA *et al.* incidence and burden of tricuspid regurgitation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*, 2022;80:2289-2298.
- AJMONE MARSAN N, DELGADO V, SHAH DJ *et al.* Valvular heart disease: shifting the focus to the myocardium. *Eur Heart J*, 2023;44:28-40.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.