

## Le dossier – Arythmies et valvulopathies

# L'insuffisance tricuspide "atriale" : mythe ou réalité ?

**RÉSUMÉ :** L'insuffisance tricuspide (IT) est le plus souvent d'origine fonctionnelle ou secondaire à une atteinte cardiaque gauche (dysfonction ventriculaire ou valvulopathie). Cependant, il n'est pas rare d'observer des cas d'IT significatives alors que la valve est structurellement normale et que le côté gauche est sain. Dans ce cas, on parlera d'IT "idiopathique" ou plus récemment d'IT atriale. En effet, ces patients ont une dilatation importante de l'oreillette droite et de l'anneau tricuspide, souvent dans un contexte de fibrillation atriale.

Dans cet article centré sur cette "nouvelle" maladie, nous discutons des particularités anatomiques de la valve tricuspide, de la physiopathologie de l'IT atriale, de son impact sur le pronostic, ainsi que de sa prise en charge.



**Y. BOHBOT, C. TRIBUILLOY**  
Service de Cardiologie,  
CHU Amiens-Picardie, AMIENS.

Malgré sa prévalence, estimée récemment à environ 0,6 % de la population générale [1], l'insuffisance tricuspide (IT) a longtemps été considérée comme la "valvulopathie oubliée". Ces dernières années, l'IT a fait l'objet d'un regain d'attention en raison de sa meilleure détection grâce aux progrès de l'imagerie, de l'accumulation de données confirmant son impact pronostic indépendant, quelle que soit son étiologie [2-5], et du développement de techniques de correction percutanée [6].

Sur le plan étiologique, l'IT est majoritairement fonctionnelle dans les pays développés, c'est-à-dire que la valve est structurellement normale et que le mécanisme est soit une dilatation de l'anneau tricuspide (AT), soit une traction sur les feuillets tricuspides (ou *tenting*), soit une association des deux [7]. Pendant des années, la croyance générale était que l'IT fonctionnelle était forcément secondaire à une atteinte du ventricule droit (VD) due à une surcharge de pression et/ou de volume, induisant des changements géométriques de l'appareil tricuspide.

Néanmoins, il n'est pas rare d'observer une IT sévère associée à une dilatation de l'AT chez des patients ayant une valve tricuspide structurellement normale, une oreillette droite (OD) dilatée mais un VD normal et pas d'atteinte du côté gauche [8, 9]. Cette forme distincte d'IT fonctionnelle, appelée IT "idiopathique" ou, plus récemment, IT atriale, est essentiellement retrouvée chez les patients en fibrillation atriale (FA) [5, 8, 9].

L'objectif de cet article est de faire un état des lieux sur cette "nouvelle" maladie, mentionnée pour la première fois dans les recommandations européennes en 2021 [10].

### Rappels anatomiques sur la valve tricuspide

Sur le plan anatomique, l'appareil tricuspide est complexe et se compose de plusieurs éléments : les feuillets valvulaires (généralement au nombre de 3, mais il n'est pas rare d'observer seulement 2 feuillets ou même parfois 4), l'anneau tricuspide qui est une structure

## Le dossier – Arythmies et valvulopathies

très dynamique, elliptique, en forme de selle de cheval, les cordages tendineux, les muscles papillaires, sans oublier l'OD et le VD.

Si la valve mitrale et la valve tricuspide se ressemblent indéniablement, il convient de noter qu'elles restent très différentes. La valve tricuspide présente une plus grande variabilité anatomique que la valve mitrale, mais il existe aussi d'autres différences importantes. D'abord, l'AT et le feuillet septal ont une insertion plus apicale que pour la valve mitrale et certains cordages s'insèrent directement dans le septum interventriculaire. Ensuite, l'AT est plus large que l'anneau mitral, avec une composante grasseuse prédominante et moins de composante fibreuse que l'anneau mitral, ce qui pourrait expliquer pourquoi l'AT se dilate plus facilement avec la dilatation des cavités cardiaques droites et que cela constitue le principal mécanisme de l'IT fonctionnelle [11, 12]. De plus, contrairement à la valve mitrale, les feuillets tricuspides sont rattachés par les cordages aux piliers ipsilatéraux, qui vont se retrouver plus espacés les uns des autres et tractés vers l'apex en cas de dilatation du VD, contribuant au développement du *tenting* valvulaire [7].

### Mécanismes de l'IT atriale

#### 1. Distinction avec l'IT fonctionnelle "classique"

Dans les pays industrialisés, l'IT est fonctionnelle dans la plupart des cas, secondaire à une atteinte du cœur gauche (dysfonction ventriculaire gauche systolique ou diastolique ou valvulopathie gauche), une hypertension pulmonaire, une maladie du VD ou encore une pathologie pulmonaire. Toutes ces étiologies vont entraîner une élévation de la postcharge ventriculaire droite, conduisant à un remodelage et une dilatation du VD, une dilatation de l'AT et une restriction de mouvement des feuillets de la valve tricuspide avec traction valvulaire

ou *tenting*, conduisant au développement d'une IT fonctionnelle (fig. 1) [7]. Une fois l'IT présente, un cercle vicieux s'installe : la fuite tricuspide continue de dilater des cavités droites, ce qui majore la régurgitation.

Dans environ 10 % des cas, l'étiologie de l'IT n'est pas clairement identifiée. On parle alors d'IT "idiopathique" ou isolée ou plus récemment d'IT atriale (fig. 2). En effet, ces IT seraient *a priori*

liées à la dilatation de l'oreillette droite, puis de l'AT avec déformation conique du ventricule droit due à sa dilatation basale, sans anomalie morphologique de la valve tricuspide ni maladie pulmonaire (ou hypertension pulmonaire) ou myocardique associée (pas de cardiopathie droite, pas de valvulopathie gauche, pas de dysfonction systolique ou diastolique du ventricule gauche à vérifier au moindre doute par un cathétérisme). Contrairement aux IT secondaires

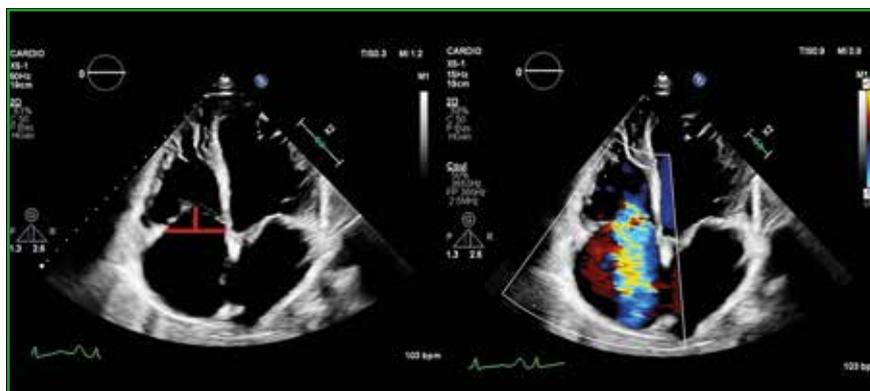


Fig. 1 : IT fonctionnelle sévère "classique" dans le cadre d'une cardiopathie dilatée avec insuffisance mitrale sévère. Présence d'un *tenting* important (traits rouges).

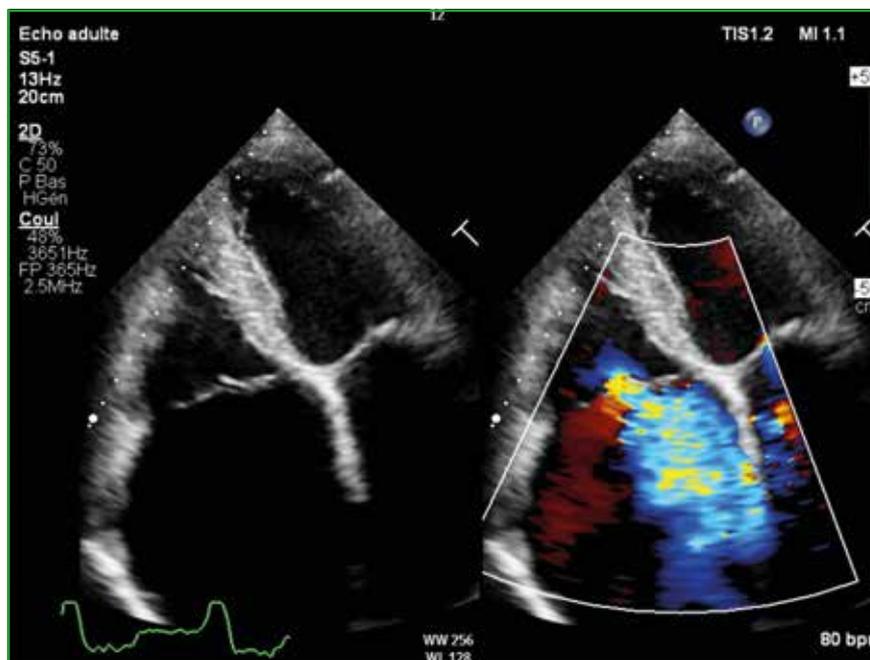


Fig. 2 : IT sévère atriale. Présence d'une dilatation importante de l'oreillette droite et de l'anneau tricuspide sans *tenting*.

“classiques”, on ne retrouve pas (ou très peu dans les formes évoluées) de *tenting* dans l’IT atriale, car le VD n’est dilaté qu’à sa base et non dans sa portion médioventriculaire [9].

Avec une nette prédominance féminine (65 à 70 % des cas), l’IT atriale est essentiellement retrouvée chez les patients en FA (60 à 85 % des cas selon les séries), l’arythmie étant initialement à l’origine de la dilatation de l’oreillette droite, puis de l’anneau tricuspide [5, 9, 13].

## 2. Physiopathologie

Sur un plan physiopathologique, l’IT fonctionnelle secondaire classique associe plusieurs mécanismes tels que la dilatation de l’AT, qui devient arrondi et hypocontractile, la dilatation et le remodelage du VD, ainsi que la traction sur les feuillets ou *tenting* valvulaire [14]. La physiopathologie de l’IT atriale reste encore mal comprise, mais plusieurs hypothèses ont été soulevées.

Contrairement à l’anneau mitral qui est déconnecté du myocarde atrial gauche par du tissu conjonctif entre les deux trigones fibreux, l’AT n’a qu’un trigone fibreux, ce qui le maintient en contact avec le myocarde atrial droit sur une large partie de sa circonférence [11]. Ainsi, en cas de FA persistante avec remodelage et dilatation de l’OD, on retrouve régulièrement une dilatation plus ou moins marquée de l’AT, sans dilatation du VD.

Il convient de noter que cette dilatation peut également être observée chez ces patients en l’absence de régurgitation tricuspide significative, ce qui suggère que la dilatation de l’anneau est initialement liée à l’arythmie et non à l’IT qui, une fois significative, contribuera à l’auto-entretien du phénomène. L’IT atriale peut également être observée chez des patients en rythme sinusal avec dilatation de l’OD (en rapport avec le vieillissement et la dégénérescence annulaire) et des données récentes suggèrent que la

taille de l’AT est bien mieux corrélée à la taille de l’OD qu’à celle du volume télé-diastolique du VD en échocardiographie tridimensionnelle [8].

Néanmoins, la dilatation de l’AT ne semble pas expliquer à elle seule le développement de ces IT atriales. En effet, comme mentionné ci-dessus, il est possible d’avoir une dilatation marquée de l’AT sans fuite significative. Une étude récente de la Mayo Clinic a analysé par échocardiographie tridimensionnelle les modifications dynamiques de l’AT au cours du cycle cardiaque chez 70 patients [15]. Les auteurs ont retrouvé un changement relatif de la surface annulaire tricuspide au cours du cycle cardiaque (surface maximale/surface minimale/surface minimale x 100 %) moins important chez les patients en FA que chez ceux en rythme sinusal (13,5 % vs 33,1 % ;  $p < 0,001$ ) et le fait d’avoir une moindre variation de cette surface était associé à la présence d’une IT significative indépendamment des dimensions de l’OD [15].

Dans ce même travail, les auteurs ont comparé les patients en fonction de leur dynamique annulaire. Les patients qui présentaient une surface annulaire minimale en systole étaient classés dans le groupe dynamique “favorable” et ceux qui avaient une surface annulaire minimale en diastole dans le groupe dynamique “non favorable”. Une dynamique “non favorable” était plus souvent observée chez les patients en FA (58 % vs 32 % pour les patients en rythme sinusal ;  $p < 0,001$ ), ainsi que chez les patients avec IT significative (57 % vs 27 % pour les patients sans IT significative ;  $p < 0,001$ ) [15].

Bien que des études antérieures aient retrouvé une association entre la sévérité de l’IT et les dimensions de l’AT et de l’OD, cette étude apporte une nouvelle pierre à l’édifice avec cette notion de modifications insuffisantes des dimensions annulaires tricuspides au cours du cycle, plus fréquemment observées en cas de FA et indépendamment asso-

ciées au risque d’IT atriale significative. L’étude n’a pas été conçue pour vérifier si la dynamique “non favorable” de l’anneau pourrait être responsable de l’IT. Cependant, les implications mécaniques d’une contraction annulaire désordonnée avec un AT plus grand en systole qu’en diastole pourraient logiquement contribuer à réduire la coaptation des feuillets. Ces observations nécessitent d’être validées par des études prospectives à plus grande échelle.

## ■ Pronostic

De nombreux travaux ont souligné l’impact pronostique indépendant de l’IT sévère [2-5]. Il y déjà 18 ans, Nath *et al.* rapportaient, dans une cohorte de 5 223 vétérans américains (de sexe masculin pour la grande majorité), qu’après ajustement à l’âge, au diamètre de la veine cave inférieure, à la fraction d’éjection du ventricule gauche, ainsi qu’à la dilatation et à la dysfonction VD, la mortalité était plus importante pour les patients atteints d’IT moyenne ou sévère par rapport au reste de la cohorte [2]. Néanmoins, l’IT est une maladie hétérogène du fait de ses différents mécanismes et de ses nombreuses étiologies, et des études plus sélectives sur les critères d’inclusion étaient nécessaires.

Peu d’équipes se sont spécifiquement intéressées au pronostic de l’IT atriale. En 2014, l’équipe de la Mayo Clinic a rapporté que les patients avec IT “isolée” (ancienne appellation de l’IT atriale) présentent une surmortalité importante par rapport aux témoins de même âge et de même sexe, ainsi qu’un taux plus élevé d’hospitalisation pour insuffisance cardiaque, qu’ils soient en FA ou en rythme sinusal [13]. Cette étude a ainsi démontré pour la première fois que, même en l’absence d’atteinte cardiaque gauche ou d’atteinte pulmonaire, l’IT isolée a un impact important sur le pronostic.

Plus récemment, notre équipe a retrouvé dans une cohorte de 208 patients consé-

## Le dossier – Arythmies et valvulopathies

cutifs avec IT significative – toutes étiologies confondues – que ceux avec IT atriale (34 % de la population) présentaient une mortalité plus importante que les autres [5]. Néanmoins, ces résultats doivent être interprétés avec prudence malgré les ajustements statistiques effectués, car ces patients étaient significativement plus âgés et avaient plus de comorbidités que les autres, ce qui pourrait largement contribuer à cet excès de mortalité.

L'équipe de Leidein a apparié pour l'âge et le sexe 63 patients en FA porteurs d'une IT atriale moyenne ou sévère à 116 patients en FA sans IT significative. Ils ont rapporté un risque relatif d'évènement (décès, hospitalisation pour insuffisance cardiaque ou accident vasculaire cérébral) multiplié par plus de 2,8 en cas d'IT significative [16]. Ainsi, on peut dire que l'IT atriale, qui est maintenant une complication potentielle reconnue de la FA, est associée à un surrisque d'évènement cardiovasculaire. Cela pourrait intuitivement justifier une approche plus agressive vis-à-vis des troubles du rythme auriculaire. En effet, un travail français récent suggère qu'une cardioversion efficace en cas d'IT atriale serait associée à un remodelage inverse de l'OD et de l'AT, avec une réduction significative de la fuite tricuspide [17].

Si le débat entre contrôle du rythme ou de la fréquence cardiaque n'est toujours

pas clos du fait du manque de preuves, ces fuites atriales pourraient peut-être changer la donne et plaider en faveur du contrôle du rythme dès que celui-ci est possible. Malheureusement, il est à ce jour difficile d'identifier les patients en FA qui sont à risque d'évoluer vers l'IT atriale.

### Prise en charge

Les recommandations européennes ont mentionné l'IT "atriale" pour la première fois en 2021 [10]. Néanmoins, elles n'apportent pas de recommandations spécifiques sur la prise en charge de ces patients, qui doivent donc être pris en charge comme des IT fonctionnelles "classiques". Bien que la fuite tricuspide puisse rester cliniquement silencieuse pendant de nombreuses années et que le traitement diurétique permette de réduire la surcharge volémique – et même parfois de faire franchement régresser la fuite –, il n'a qu'un effet palliatif. Cependant, le bénéfice de la correction chirurgicale de l'IT atriale par rapport au traitement médical n'est pas bien établi.

De plus, l'intervention comporte une morbi-mortalité périopératoire non négligeable, notamment lorsque les patients ont des comorbidités, ce qui explique que ces patients sont peu référés à la chirurgie [5, 10, 18, 19]. En

effet, un registre multicentrique français récent rapporte seulement 466 chirurgies tricuspides isolées entre 2007 et 2017 dans 12 centres tertiaires [18], dont 229 réalisées pour IT fonctionnelle, ce qui fait en moyenne moins de deux patients par an par centre opérés uniquement pour une IT fonctionnelle ! La mortalité périopératoire était de 10 % et le taux de complications majeures postopératoires de 31 %, ce qui suggère que ces patients sont opérés trop tard [18].

Les recommandations nous incitent donc à opérer ces patients plus précocement, avant l'installation de la dysfonction du ventricule droit ou du ventricule gauche, voire lorsqu'ils sont asymptomatiques et que le VD commence à se dilater (**tableau I**) [10]. Avant l'intervention, il faudra systématiquement réaliser un cathétérisme cardiaque droit qui permettra d'éliminer une hypertension pulmonaire importante, notamment précapillaire, qui contre-indiquerait le geste. L'évaluation des dimensions et de la fonction ventriculaire droite se fera préférentiellement par IRM cardiaque chez ces patients.

Les scores de risques opératoires classiques comme l'EuroSCORE logistique, l'EuroSCORE II ou le STS score ne sont pas adaptés à l'évaluation du risque opératoire chez ces patients, car les études sur lesquelles ils sont basés n'ont inclus que très peu de chirurgies

Recommandations	Classe	Niveau de preuve
La chirurgie est recommandée en cas d'IT fonctionnelle sévère chez les patients devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche.	I	C
La chirurgie est recommandée en cas d'IT fonctionnelle modérée ou moyenne avec dilatation annulaire ( $\geq 40$ mm ou $> 21$ mm/m <sup>2</sup> ) chez les patients devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche.	IIa	C
La chirurgie est recommandée en cas d'IT fonctionnelle sévère chez les patients (avec ou sans antécédent de chirurgie valvulaire gauche) symptomatiques ou avec une dilatation du ventricule droit, en l'absence de dysfonction ventriculaire gauche ou droite sévère, de maladie pulmonaire ou d'hypertension pulmonaire sévère	IIa	C
Le traitement percutané de l'IT fonctionnelle sévère symptomatique peut être envisagé chez les patients inopérables dans un "heart valve center" expérimenté dans la prise en charge de la valve tricuspide.	IIIb	C

Tableau I: Recommandations ESC 2021 pour l'IT fonctionnelle.

tricuspides isolées. Le TRI-SCORE (www.tri-score.com) est un score dédié à la chirurgie tricuspide, créé à partir de huit variables faciles à obtenir (âge  $\geq 70$  ans, classe III-IV de la New York Heart Association [NYHA], signes d'insuffisance cardiaque droite, dose quotidienne de furosémide  $\geq 125$  mg, débit de filtration glomérulaire  $< 30$  mL/min, bilirubine élevée, fraction d'éjection ventriculaire gauche  $< 60\%$  et dysfonction VD modérée/sévère) [19]. Dans le travail ayant validé ce score, les taux de mortalité hospitalière observés et prédits allaient de 0 à 60 % et de 1 à 65 %, respectivement, à mesure que le score augmentait de 0 à  $\geq 9$  points avec une aire sous la courbe de 0,81, bien plus élevée que l'EuroSCORE logistique (0,67) ou l'EuroSCORE II (0,63). Il est intéressant de noter que tous ces paramètres reflètent le retentissement de la maladie et que l'étiologie n'est pas dans le score, ce qui va dans le sens des recommandations qui proposent une intervention plus précoce, avant que n'apparaissent tous ces signes d'IT évoluée [10].

Les recommandations considèrent le traitement percutané pour les patients inopérables (**tableau 1**) pris en charge dans des *heart valve centers* s'il s'agit d'une forme anatomique favorable. Pour les patients à haut risque, il existe aujourd'hui de grands espoirs avec l'avènement des thérapies percutanées dans l'IT. De nombreux dispositifs sont à l'essai, avec en tête de file le Triclip, mais aussi certains systèmes d'annuloplastie percutanée (Trialign, TriCinch, le Cardioband...).

Le registre TriValve a colligé les données de 472 patients de 22 centres nord-américains et européens ayant bénéficié entre 2016 et 2018 d'un traitement percutané pour la valve tricuspide, et a retrouvé, après appariement par score de propension, une meilleure survie et moins d'hospitalisation pour insuffisance cardiaque que dans le groupe traitement médical seul [4].

Le PHRC Tri. Fr., coordonné par l'équipe de Rennes [20], compare actuellement le Triclip au traitement médical chez les patients jugés inopérables par la *Heart Team*. Il s'agit d'un essai contrôlé, randomisé (en 1:1) et ouvert en deux groupes parallèles, qui a pour objectif d'inclure 300 patients avec IT fonctionnelle sévère, dont le critère de jugement principal (critère de Packer) est composite et associe le stade NYHA, l'évaluation globale du patient et la survenue d'événements cardiovasculaires majeurs. Les limites principales du clip en position tricuspide restent le défaut de coaptation qui ne doit pas excéder 7 mm, les sondes de pacemaker selon leur localisation, la nécessité d'avoir une bonne fenêtre ultrasonore par voie transœsophagienne, ainsi que l'impossibilité de placer le clip entre le feuillet antérieur et le feuillet postérieur.

D'autres approches sont en cours d'étude, avec notamment les valves percutanées en position tricuspide. Toutes ces techniques sont encore en développement ou en phase initiale d'application clinique pour démontrer leur innocuité et leur efficacité, mais semblent prometteuses.

## Conclusion

L'IT "atriale" n'est pas un mythe mais bien une réalité face à laquelle les cardiologues se retrouvent de plus en plus confrontés chez des patients âgés et le plus souvent en FA. La principale différence avec l'IT fonctionnelle "classique", en plus de l'absence d'atteinte gauche, est la présence de dimensions ventriculaires droites proches de la normale et l'absence de *tenting* valvulaire.

Son traitement symptomatique repose sur les diurétiques de l'anse et son traitement curatif sur la chirurgie, qui n'est réalisée que rarement chez ces patients souvent très âgés en raison d'un risque opératoire souvent rédhibitoire. Le traitement percutané est une alternative séduisante chez ces patients lorsqu'il est faisable sur le plan technique.

## BIBLIOGRAPHIE

1. 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.
2. NATH J, FOSTER E, HEIDENREICH PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol*, 2004;43:405-409.
3. MESSIKA-ZEITOUN D, THOMSON H, BELLAMY M *et al.* Medical and surgical outcome of tricuspid regurgitation caused by flail leaflets. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2004;128:296-302.
4. TOPILSKY Y, INOJOSA JM, BENFARI G *et al.* Clinical presentation and outcome of tricuspid regurgitation in patients with systolic dysfunction. *Eur Heart J*, 2018;39:3584-3592.
5. BOHBOT Y, CHADHA G, DELABRE J *et al.* Characteristics and prognosis of patients with significant tricuspid regurgitation. *Arch Cardiovasc Dis*, 2019;112:604-614.
6. TARAMASSO M, HAHN RT, ALESSANDRINI H *et al.* The International Multicenter TriValve Registry: Which Patients Are Undergoing Transcatheter Tricuspid Repair? *JACC Cardiovasc Interv*, 2017;10:1982-1990.
7. BADANO LP, MURARU D, ENRIQUEZ-SARANO M. Assessment of functional tricuspid regurgitation. *Eur Heart J*, 2013;34:1875-1884.
8. MURARU D, ADDETIA K, GUTA AC *et al.* Right atrial volume is a major determinant of tricuspid annulus area in functional tricuspid regurgitation: a three-dimensional echocardiographic study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2021;22:660-669.
9. TOPILSKY Y, KHANNA A, LE TOUMEAU T *et al.* Clinical context and mechanism of functional tricuspid regurgitation in patients with and without pulmonary hypertension. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2012;5:314-323.
10. VAHANIAN A, BEYERSDORF F, PRAZ F *et al.* ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*, 2022;43:561-632.
11. BASSO C, MURARU D, BADANO LP *et al.* Anatomy and pathology of right-sided atrioventricular and semilunar valves. In: Rajamannan NM, ed. *Cardiac Valvular Medicine*. Springer London; 2013:211-221.
12. MESSER S, MOSELEY E, MARINESCU M *et al.* Histologic analysis of the right atrio-

## Le dossier – Arythmies et valvulopathies

- ventricular junction in the adult human heart. *J Heart Valve Dis*, 2012;21:368-373.
13. TOPILSKY Y, NKOMO VT, VATURY O *et al.* Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2014;7:1185-1194.
  14. BADANO LP, HAHN R, ZANELLA H *et al.* Morphological assessment of the tricuspid apparatus and grading regurgitation severity in patients with functional tricuspid regurgitation: thinking outside the box. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2019;12:652-664.
  15. NASER JA, PISLARU C, ROSLAN A *et al.* Unfavorable tricuspid annulus dynamics: a novel concept to explain development of tricuspid regurgitation in atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr*, 2022;35:664-666.
  16. DIETZ MF, GOEDEMANS L, VO NM *et al.* Prognostic implications of significant isolated tricuspid regurgitation in patients with atrial fibrillation without left-sided heart disease or pulmonary hypertension. *Am J Cardiol*, 2020;135:84-90.
  17. 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.
  18. DREYFUS J, FLAGIELLO M, BAZIRE B *et al.* Isolated tricuspid valve surgery: impact of aetiology and clinical presentation on outcomes. *Eur Heart J*, 2020;41:4304-4317.
  19. DREYFUS J, AUDUREAU E, BOHBOT Y *et al.* TRI-SCORE: a new risk score for in-hospital mortality prediction after isolated tricuspid valve surgery. *Eur Heart J*, 2022;43:654-662.
  20. DONAL E, LEURENT G, GANIVET A *et al.* Multicentric randomized evaluation of a tricuspid valve percutaneous repair system (clip for the tricuspid valve) in the treatment of severe secondary tricuspid regurgitation Tri.Fr Design paper. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2022;23:1617-1627.

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



Retrouvez les cas cliniques d'HTA des 12, 19, 26 septembre et 3 octobre 2023 sur le site [www.realites-cardiologiques.com](http://www.realites-cardiologiques.com)

Avec le soutien institutionnel des laboratoires

**SERVIER**