

I Revues générales

Régurgitation tricuspide en pratique

RÉSUMÉ : La régurgitation tricuspide est une pathologie d'actualité, difficile à aborder car sa quantification est très dépendante des conditions de charge. La survenue d'un épisode d'insuffisance cardiaque droite avec insuffisance tricuspide (IT) importante est un élément déterminant de la discussion médico-chirurgicale. Sa fréquence augmente du fait des progrès cardiologiques sur les pathologies du cœur gauche, de plus en plus vieilles, avec un retentissement droit de plus en plus prolongé. La mortalité des interventions redus sur cette valve explique les recommandations de prise en charge plus précoce au moment d'une chirurgie valvulaire gauche.

Cependant, d'autres pathologies telles que la fibrillation auriculaire et le vieillissement de la population génèrent des fuites tricuspides invalidantes. L'écho-Doppler cardiaque est l'examen de première intention, mais il ne faut pas hésiter à réaliser une IRM en cas de doutes sur l'indication chirurgicale. L'avènement de nouvelles techniques percutanées va bouleverser la prise en charge de ces patients.



P. DEHANT

Service d'Échographie cardiaque,
Clinique Saint-Augustin, BORDEAUX.

La recherche d'une régurgitation tricuspide fait partie de tout examen échocardiographique et on ne peut plus dire aujourd'hui que cette valve est une "valve oubliée". Pour autant, elle reste mal connue, difficile à étudier, car son analyse est moins bien codifiée que celle de sa voisine de gauche, la valve mitrale.

L'analyse anatomique et fonctionnelle de la valve tricuspide va utiliser l'échographie pour déterminer le mécanisme et l'étiologie de l'insuffisance tricuspide (IT).

■ Mécanisme de l'IT

On décrit le mécanisme de l'IT en utilisant la même approche que pour la mitrale en 3 types :

- type 1 : mouvements normaux ;
- type 2 : mouvements excessifs ;
- type 3 : restriction des mouvements.

■ Étiologie de l'IT

Les IT peuvent être primitives ou secondaires.

1. Les fuites secondaires

Les fuites secondaires sont de loin les plus fréquentes (sans doute plus de 90 % des cas), en rapport avec une surcharge en volume ou en pression des cavités droites, avec ou sans dysfonction ventriculaire droite, le plus souvent secondaire à une cardiopathie gauche. Elles sont en rapport avec la dilatation du ventricule droit (VD), le remodelage ventriculaire avec éloignement de l'appareil sous-valvulaire créant un *tenting*, avec défaut de coaptation majoré par la dilatation annulaire (*fig. 1*).

2. Les fuites primitives

Passons en revue les principales étiologies des fuites primitives :

>>> Les lésions **rhumatismales** associent souvent fuite et sténose, avec des aspects similaires aux lésions rhumatismales mitrales (*fig. 2*).

>>> Les lésions **carcinoïdes** sont assez caractéristiques : épaissement des valves et de l'appareil sous-valvulaire avec rétraction et coaptation de plus en

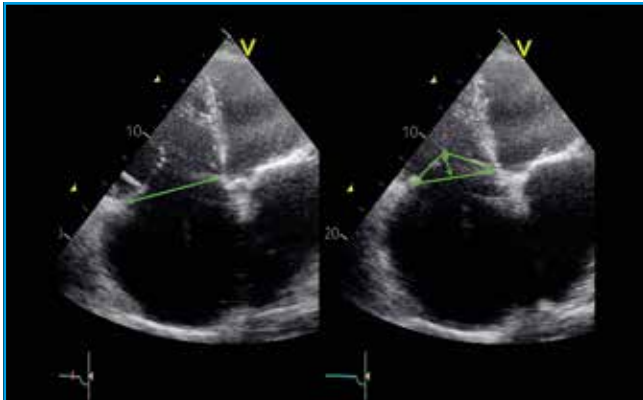


Fig. 1 : IT secondaire : coupe apicale 4 cavités, les valves sont fines, il n'y a pas de mouvement anormal mais un aspect de *tenting* valvulaire et un défaut de coaptation en rapport avec le remodelage ventriculaire et la dilatation annulaire.

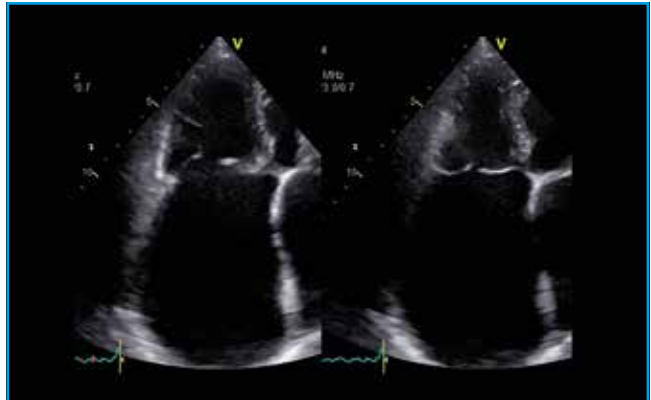


Fig. 2 : IT rhumatismale (polyvalvulopathie chez une patiente africaine): coupe apicale 4 cavités, l'extrémité des valves est épaissie, il y a restriction du jeu des valves en systole et en diastole.

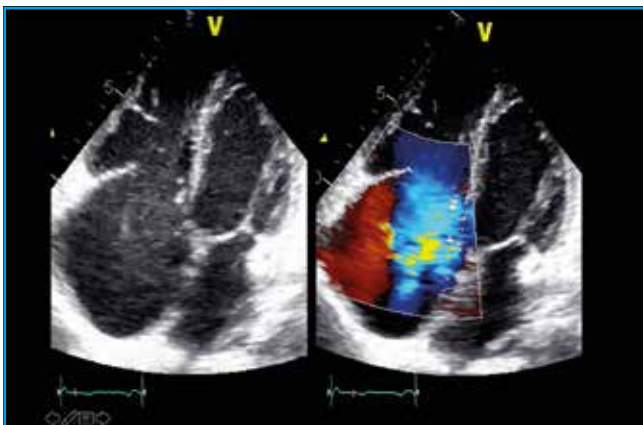


Fig. 3 : IT carcinomateuse : coupe apicale 4 cavités, aspect rigide et rétracté des valves, quasi-immobilité systolique et diastolique engendrant une fuite massive avec flux laminaire.

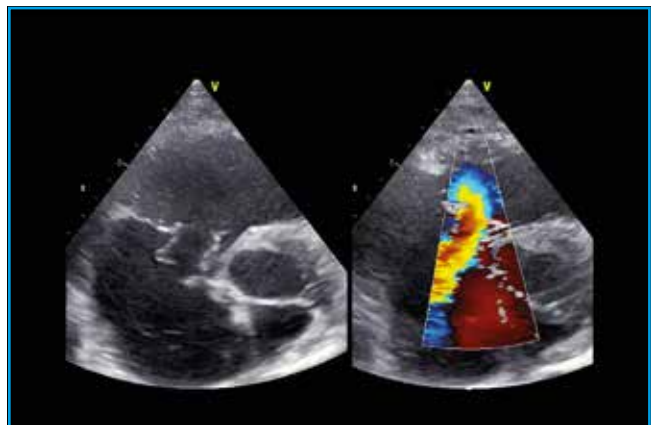


Fig. 4 : IT traumatique : coupe parasternale petit axe, fuite sévère par capotage valvulaire, découverte 10 ans après un violent polytraumatisme.



Fig. 5 : IT dégénérative : coupe parasternale petit axe, excès tissulaire et prolapsus majeur de tous les feuillets tricuspidiens chez un patient porteur également d'un prolapsus valvulaire mitral.

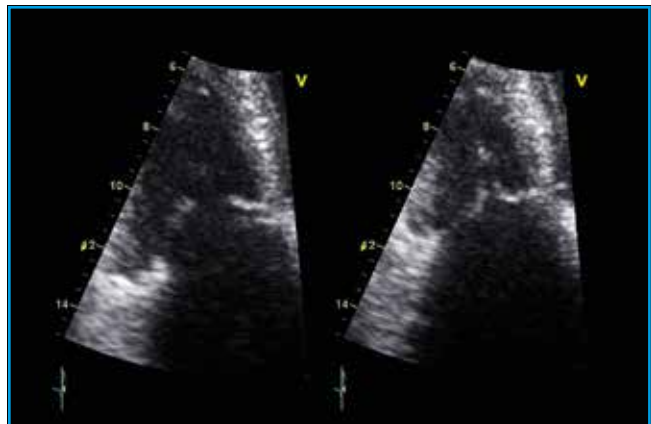


Fig. 6 : IT toxique chez une patiente ayant consommé du benfluorex : coupe apicale 4 cavités centrée sur le cœur droit, épaississement et aspect rigide des valves, restriction systolique et diastolique.

Revue générale

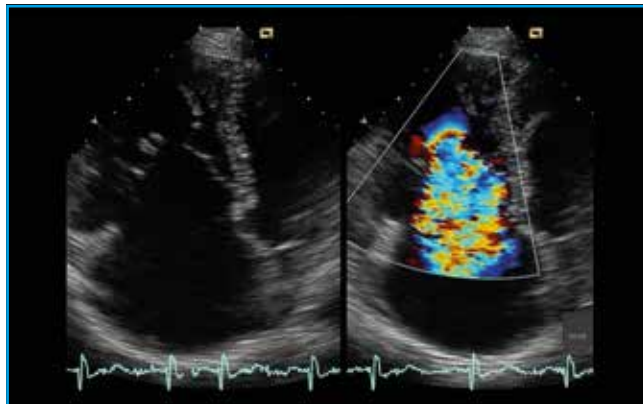


Fig. 7 : Malformation d'Ebstein : coupe apicale 4 cavités, insertion basse sur le septum du feuillet septal avec atrialisation d'une partie du VD, le flux couleur d'IT naît anormalement proche de l'apex.



Fig. 8 : IT d'une endocardite sur sonde de pacemaker (PM) et tricuspide : coupe parasternale des cavités droites, longue végétation sur la tricuspide et végétations sur la sonde ventriculaire.

plus réduite, pouvant aller jusqu'à la quasi-immobilité des feuillets (**fig. 3**). L'atteinte cardiaque peut parfois révéler le syndrome carcinoïde.

>>> Les IT **traumatiques** sont secondaires à des traumatismes thoraciques, typiquement le violent choc thoracique d'un accident de voiture avec polytraumatisme. Ces capotages de valve sont parfois découverts très tardivement comme sur cet exemple d'un homme de 45 ans qui consulte pour dyspnée (**fig. 4**). L'interrogatoire retrouve un violent accident de voiture avec polytraumatisme et plusieurs mois d'hospitalisation 10 ans plus tôt.

>>> Les IT **dégénératives** sont rares, avec excès tissulaire, mouvements excessifs de prolapsus et dilatation annulaire, souvent dans le cadre d'un Barlow ou d'un Marfan touchant également le cœur gauche (**fig. 5**).

>>> Les atteintes toxiques des drogues ou des médicaments (anorexigènes entre autres) susceptibles d'induire des maladies valvulaires peuvent être rencontrées, avec des aspects similaires à l'atteinte carcinoïde (**fig. 6**).

>>> L'**anomalie d'Ebstein** avec le décalage d'insertion plus ou moins important des feuillets septal et antérieur (**fig. 7**);

>>> Les lésions causées par les **sondes de stimulateur cardiaque** sont multiples :

perforation, gêne au jeu valvulaire, rétraction. Leur fréquence semble plus importante en cas de défibrillateur. La cause de la fuite est alors souvent plurielle : lésion valvulaire en rapport avec la ou les sondes et fonctionnelle par dilatation du cœur droit en rapport avec la pathologie gauche à l'origine de l'implantation d'un défibrillateur. La fréquence de ces fuites varie, suivant les séries, entre 9 et 35 %. L'aggravation d'une fuite préexistante surviendrait dans 25 % des cas d'implantation d'une sonde ventriculaire [1].

>>> Les **endocardites** produisent des lésions classiques de perforation et/ou de végétations dans un contexte particulier (**fig. 8**). Le diagnostic différentiel est parfois délicat avec des lambeaux de fibrine ou des thrombi sur sonde de stimulateur.

3. Est-il toujours simple de distinguer une fuite primitive d'une fuite secondaire ?

Pour bon nombre des étiologies, oui, mais des associations sont possibles pour les étiologies rhumatismale, dégénérative, toxique avec atteinte polyvalvulaire, pour les fuites en rapport avec les sondes de *pacemaker*, patients souvent implantés du fait d'une cardiopathie gauche évoluée. Enfin, la fibrillation auriculaire et la dilatation biauriculaire qu'elle entraîne vient compliquer l'analyse.

Les IT primitives sont rares et il est probable qu'elles représentent actuellement moins de 10 % de toutes les IT.

En pratique

La recherche en Doppler couleur d'une IT a pour but premier de fournir une évaluation des pressions ventriculaires droites et donc pulmonaires (en l'absence d'obstacle éjectionnel).

Lorsque l'IT paraît plus que triviale ou minime, elle demande une étude spécifique et une conduite à tenir particulière, avec en arrière-pensée une éventuelle indication chirurgicale.

Que nous proposent les nouvelles recommandations européennes de 2017 (les précédentes dataient de 2012) [2] ? Les points déterminants demeurent la sévérité de l'IT, l'existence d'une chirurgie du cœur gauche, les symptômes, la dilatation et la fonction VD, la dilatation annulaire.

1. La sévérité ou comment quantifier une IT ?

On se référera aux recommandations européennes [2]. Pour le diagnostic d'IT sévère, nous disposons :

– de critères **qualitatifs** : le capotage de valve, l'énorme jet couleur, un important

défaut de coaptation, un flux laminaire à faible vitesse ou un signal Doppler continu dense et triangulaire à sommet précoce ;
 – de critères **semi-quantitatifs** comme la *vena contracta* (largeur ≥ 7 mm), le rayon de PISA > 9 mm avec une vitesse d'aliasing à 28 cm/s et l'inversion systolique du flux dans les veines sus-hépatiques ;
 – de critères **quantitatifs** avec calculs de surface d'orifice régurgitant ≥ 40 mm² et de volume régurgitant ≥ 45 mL/battement ;
 – de l'évaluation du **retentissement sur les cavités droites**.

En pratique, les mesures de la *vena contracta* et de la PISA sont les plus utilisées, mais elles manquent de reproductibilité et de validation.

Un travail de l'équipe de Marwick [3] propose un algorithme avec **l'association à un jet couleur suggérant une fuite importante** devant un des éléments suivants :

- surface de l'oreillette droite (OD) > 18 cm² et diamètre de la veine cave inférieure (VCI) $> 2,5$ cm ;
- largeur de la *vena contracta* > 7 mm et surface du jet régurgitant > 10 cm² ;
- profil triangulaire et dense du flux régurgitant en Doppler continu ;
- inversion holosystolique du flux veineux sus-hépatique.

Grâce à cela, les auteurs ont pu obtenir, dans leur étude, une sensibilité de 100 % comparée aux experts et une spécificité de 100 % comparée à l'IRM.

Un point primordial à rappeler est l'extrême variabilité du grade de l'IT avec les conditions de charge. Il s'agit d'un élément important lors de la discussion d'une éventuelle indication chirurgicale.

2. La chirurgie tricuspide dans le cadre d'une valvulopathie gauche chirurgicale avec remodelage des cavités droites

Du fait du retentissement droit constant des valvulopathies gauches, surtout parvenues au stade chirurgical, le remodelage des cavités droites peut avoir généré une IT.

Quels sont **les éléments en faveur d'une chirurgie tricuspide associée** ?

- plus de 40 % des patients opérés d'une valvulopathie gauche vont développer une IT significative à plus ou moins long terme [4] ;
- une IT sévère est associée à une augmentation de la mortalité précoce et tardive, et à une diminution de la capacité fonctionnelle [5]. Cependant, même les fuites de moyenne importance ont un pronostic aggravé ;
- après une chirurgie du cœur gauche, l'IT augmente dans 1/3 à 2/3 des cas ;
- l'annuloplastie tricuspide est un traitement efficace, sans augmentation du risque, qui améliore la capacité fonctionnelle et la survie.

Les arguments contre une chirurgie tricuspide associée sont qu'environ 1/3 des IT diminuent après une chirurgie du cœur gauche, que ce geste prolonge le temps de circulation extracorporelle (CEC) et peut augmenter le risque de saignement et d'infection.

3. Les symptômes objectifs d'insuffisance cardiaque droite

L'IT va rester longtemps bien tolérée ou ses signes resteront aspécifiques, difficiles à distinguer des signes de la cardiopathie gauche. L'asthénie précède souvent la survenue des signes spécifiques d'insuffisance cardiaque droite (œdèmes, ascite, bas débit), très tardifs et témoignant d'une atteinte ventriculaire droite possiblement irréversible.

Il faut donc démasquer les faux asymptomatiques en dépit d'une IT sévère par une épreuve d'effort ou, mieux, par une échographie d'effort qui va affirmer la faible capacité fonctionnelle, faire apparaître les symptômes et montrer l'absence d'élévation du débit cardiaque.

Un épisode récent d'insuffisance cardiaque droite documentée est un élément essentiel de la discussion chirurgicale [2].

4. Dilatation/dysfonction ventriculaire droite

Les dernières recommandations communes européennes et nord-américaines de 2015 [6] pour la quantification des cavités cardiaques orientent vers la mesure de volumes plutôt que de surfaces.

Pour le VD, on retient : dilatation à partir de 75 mL/m² chez la femme et 90 mL/m² chez l'homme. L'IRM est actuellement considérée comme le *gold standard* pour l'évaluation des volumes ventriculaires droits.

Nous ne disposons pas actuellement de seuil pour définir un risque d'atteinte de la contractilité intrinsèque. Pour les Fallot opérés avec insuffisance pulmonaire (IP) importante, le seuil pour indiquer une valvulopathie pulmonaire est de 150 mL/m². Aucune étude ne nous permet actuellement d'extrapoler pour les autres étiologies de surcharge diastolique droite.

Pour évaluer la fonction VD, les mesures du **TAPSE** et de **l'onde S du VD à l'anneau** en Doppler tissulaire sont bien corrélées avec la fraction d'éjection VD pour les fuites modérées et minimales, mais de manière médiocre avec les fuites importantes.

La mesure de l'IVA (Isovolumic acceleration) sur le Doppler tissulaire à l'anneau tricuspide (**fig. 9**) semble moins

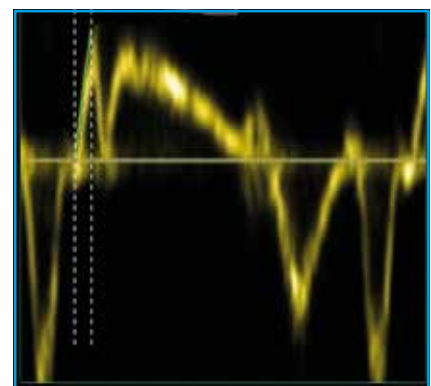


Fig. 9 : Doppler tissulaire à l'anneau tricuspide : mesure de l'accélération du flux pendant la phase de contraction isovolumique (en cm/s²).

Revue générale

dépendante de la charge que les indices précédents.

Aucun indice n'étant suffisamment robuste, l'évaluation doit être multiparamétrique.

5. La dilatation annulaire

Les nouvelles recommandations [2] accordent une importance capitale à la mesure du diamètre de l'anneau. Celle-ci doit être effectuée en diastole en coupe apicale des 4 cavités. Ces recommandations sont en faveur d'un élargissement des indications d'annuloplastie tricuspide lors d'une chirurgie valvulaire du cœur gauche, avec une indication de classe IIa lorsque l'anneau est $> 21 \text{ mm/m}^2$ quel que soit le grade de l'IT.

Recommandations pour la prise en charge chirurgicale d'une IT

>>> Les recommandations pour l'**IT primitive** ne posent pas de réel problème (**tableau I**).

>>> Les recommandations pour l'**IT secondaire** ont été modifiées, élargies, sans doute en raison de la mortalité (qui reste importante) des interventions réduites pour IT sévère à distance d'une chirurgie du cœur gauche (**tableau II**).

Cette extension des indications est soutenue par une méta-analyse récente [7] (390 articles analysés, 17 retenus) qui suggère que, pour un patient devant bénéficier d'une chirurgie valvulaire mitrale, la chirurgie tricuspide doit être envisagée lorsque le diamètre annulaire est $> 35 \text{ mm}$ ou 21 mm/m^2 en ETT, ou $> 70 \text{ mm}$ en mesure chirurgicale peropératoire, indépendamment du degré d'IT, dans les cas suivants :

- FA préopératoire ;
- présence de sondes de *pacemaker* transtricuspidé ;
- valvulopathie rhumatismale.

Une annuloplastie avec anneau prothétique doit être préférée aux autres techniques de réduction annulaire (De Vega et autres).

Dans un travail [8] destiné à rechercher des prédicteurs de fuite résiduelle après annuloplastie tricuspide, ni la surface VD, mal appréciée par la planimétrie en 4 cavités, ni le diamètre annulaire mesuré en 4 cavités ne sont de bons indicateurs. En revanche, la distance point de coaptation-anneau et la surface sous la tente ont des sensibilité et spécificité satisfaisantes. Ces éléments sont donc à rechercher et à mesurer dans l'examen échographique, de même que l'aspect de la coaptation valvulaire.

Nous manquons cruellement de preuves pour argumenter une indication chirurgicale, de nouvelles études sont donc nécessaires. Les recommandations sont

en effet de niveau C, en rapport avec des consensus d'experts. Une étude multicentrique (TRAP) a débuté à l'initiative de la Filiale d'Imagerie Cardiovasculaire de la Société Française de Cardiologie. Elle a pour but de mieux comprendre les différentes formes et histoires naturelles des IT secondaires significatives.

Conclusion

L'échocardiographie conventionnelle permet, dans presque 100 % des cas, d'appréhender l'étiologie, le mécanisme et la sévérité d'une fuite tricuspide, et de fournir une mesure de l'anneau tricuspide. Il existe, bien sûr, des limites.

L'évaluation de la sévérité de l'IT est peu fiable du fait de sa grande variabilité en fonction des variations de la charge et de la fonction VD. Il faut s'aider de l'écho 3D,

Recommandations pour l'IT primitive	Classe	Niveau
IT primitive sévère chez un patient devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche	I	C
IT primitive sévère isolée chez un patient symptomatique sans dysfonction VD sévère	I	C
IT primitive moyenne chez un patient devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche	IIa	C
IT primitive sévère isolée chez un patient asymptomatique ou pauci-symptomatique avec dilatation VD progressive ou détérioration de la fonction VD	IIa	C

Tableau I : Recommandations pour l'IT primitive.

Recommandations pour l'IT secondaire	Classe	Niveau
IT secondaire sévère chez un patient devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche	I	C
IT secondaire modérée ou moyenne avec dilatation annulaire ($\geq 40 \text{ mm}$ ou $> 21 \text{ mm/m}^2$) chez un patient devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche	IIa	C
IT secondaire modérée ou moyenne chez un patient devant bénéficier d'une chirurgie pour valvulopathie gauche même en l'absence de dilatation annulaire quand un épisode récent d'insuffisance cardiaque droite a été documenté	IIb	C
Après chirurgie du cœur gauche, IT sévère chez un patient symptomatique ou présentant une dilatation VD ou une dysfonction VD progressive, en l'absence de dysfonction VD ou VG sévère et de maladie vasculaire pulmonaire sévère	IIa	C

Tableau II : Recommandations pour l'IT secondaire.

POINTS FORTS

- Les fuites secondaires sont de loin les plus fréquentes (sans doute plus de 90 % des cas), en rapport avec une surcharge en volume ou en pression des cavités droites, avec ou sans dysfonction ventriculaire droite, le plus souvent en rapport avec une cardiopathie gauche.
- Un épisode récent d'insuffisance cardiaque droite documentée est un élément essentiel de la discussion chirurgicale.
- La mesure de l'anneau tricuspide et l'évaluation du volume des cavités droites doivent faire partie du compte rendu de l'examen échographique de tout patient porteur d'une valvulopathie gauche.
- Les nouvelles recommandations de 2017 sont en faveur d'un élargissement des indications d'annuloplastie tricuspide lors d'une chirurgie valvulaire du cœur gauche, avec une indication de niveau IIa lorsque l'anneau est $> 21 \text{ mm/m}^2$, quel que soit le grade de l'IT.
- Dans les années à venir, le développement des nouvelles techniques percutanées va sans nul doute bouleverser le pronostic de ces régurgitations en permettant une prise en charge plus précoce.

des nouvelles imageries de déformation (2D *strain* et 3D *strain*) et de l'IRM. L'IT sévère est longtemps bien tolérée, il faut donc démasquer les faux asymp-tomatiques par une épreuve d'effort ou, mieux, une échographie d'effort.

Les recommandations pour l'indication chirurgicale d'une IT font référence à des notions de dilatation et de dysfonction ventriculaire droite encore floues. L'IRM actuellement, puis les prochains logiciels d'écho 3D dans un avenir proche, doivent compléter l'échographie conventionnelle.

La mesure du diamètre de l'anneau tricuspide, en coupe 4 cavités en dias-

tole, doit être réalisée dès qu'existe une pathologie du cœur gauche et faire partie du compte rendu échographique. Cette mesure est essentielle pour considérer une éventuelle annuloplastie tricuspide lors d'une chirurgie valvulaire gauche.

L'évocation d'un éventuel geste associé sur la valve tricuspide doit faire partie de la discussion de toute chirurgie valvulaire gauche.

Si les espoirs se concrétisent, le développement (en plein essor) des nouvelles techniques percutanées va sans nul doute bouleverser le pronostic de ces régurgitations en permettant une prise en charge plus précoce.

BIBLIOGRAPHIE

1. MCCARTHY PM, BHUDIA SK, RAJESWARAN J *et al.* Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J Thor CV Surg*, 2004;127:674-685.
2. BAUMGARTNER H, FALK V, BAX JJ *et al.* 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*, 2017;38:2739-2791.
3. GRANT AD, THAVENDIRANATHAN P, RODRIGUEZ LL *et al.* Development of a consensus algorithm to improve inter-observer agreement and accuracy in the determination of tricuspid regurgitation severity. *J Am Soc Echocardiogr*, 2014;27:277-284.
4. PORTER A, SHAPIRA Y, WURZEL M *et al.* Tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement: clinical and echocardiographic evaluation. *J Heart Valve Dis*, 1999;8:57-62.
5. NATH J, FOSTER E, HEIDENREICH PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol*, 2004;43:405-409.
6. LANG RM, BADANO LP, MOR-AVI V *et al.* Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2015;16:233-270.
7. BIANCHI G, SOLINAS M, BEVILACQUA S *et al.* Which patient undergoing mitral valve surgery should also have the tricuspid repair? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2009;9:1009-1020.
8. FUKUDA S, SONG JM, GILLINOV AM *et al.* Tricuspid valve tethering predicts residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation*, 2005;111:975-979.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.