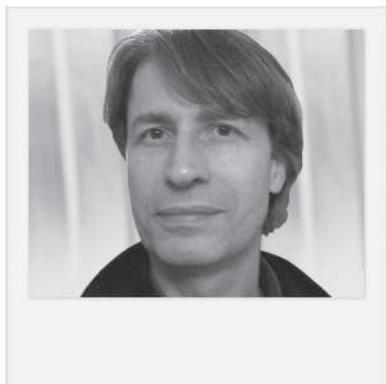


# Le diagnostic et l'évaluation des fuites tricuspides

**RÉSUMÉ :** Un critère seul n'est pas suffisant pour définir l'importance d'une fuite tricuspide.

Il est nécessaire d'intégrer les deux mesures bidimensionnelles (anneau et hauteur de coaptation), le retentissement ventriculaire droit et les cinq critères Doppler.

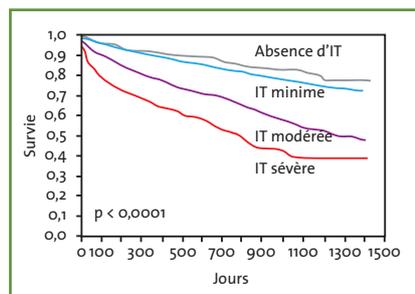


→ A. MAUDIERE  
Clinique Saint-Gatien, TOURS.

## Valeur pronostique d'une fuite tricuspide

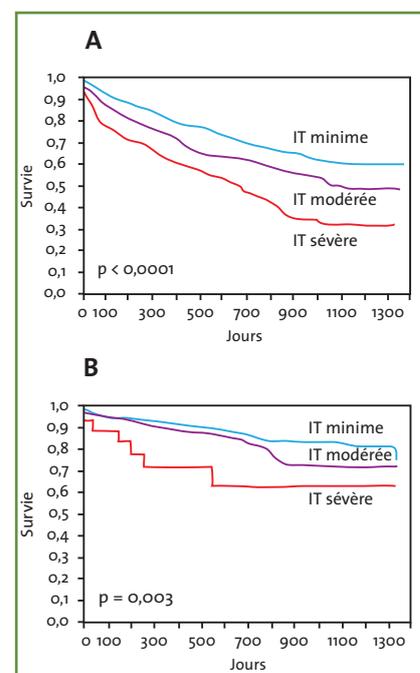
L'échocardiographie Doppler est l'examen de référence pour l'analyse de la valve tricuspide compte tenu de sa bonne résolution temporelle et spatiale comparativement aux autres techniques d'imagerie de coupe. La sténose tricuspide (gradient moyen supérieur à 5 mmHg) est souvent rhumatismale et pose moins de problèmes d'évaluation que la fuite tricuspide (IT) qui sera développée dans cet article.

L'existence d'une fuite tricuspide a un impact sur la survie à long terme, quelle que soit la cardiopathie. Nath *et al.* [1] rapportent une série de 5 223 patients adressés dans leur laboratoire pour un examen "tout venant" et suivis de manière prospective durant 4 ans (suivi moyen de 498 jours). Les fuites



**FIG. 1 :** Courbes de survie. La fuite tricuspide a un impact défavorable sur la survie à long terme.

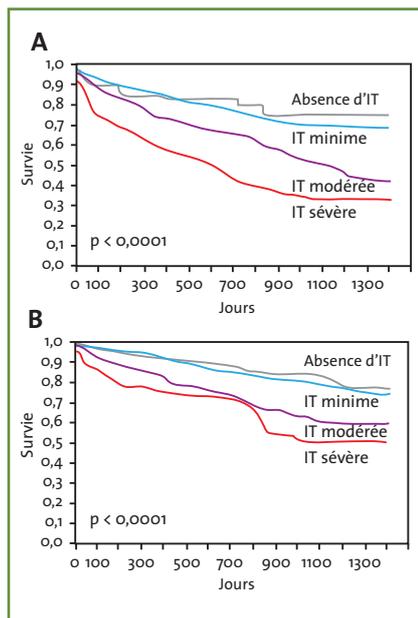
tricuspides ont été "quantifiées" sur les critères de Framingham selon l'extension du jet Doppler couleur d'IT dans l'oreillette droite en situation hémodynamique stable. Ce travail démontre que le degré de fuite tricuspide a un impact défavorable sur la survie à long terme (*fig. 1*) et ce qu'il y ait ou non une hypertension pulmonaire (*fig. 2*) et qu'il y ait ou non une dysfonction ventriculaire gauche (*fig. 3*).



**FIG. 2 :** Courbes de survie. **A :** Patients ayant une HTAP  $\geq 40$  mmHg. **B :** Patients sans HTAP.

# REVUES GÉNÉRALES

## Valvulopathies



**FIG. 3 :** Courbes de survie. **A :** Patients ayant une dysfonction VG (< 50 %). **B :** Patients ayant une FEVG normale.

### Dans quelles situations cliniques sommes-nous amenés à analyser une fuite tricuspidienne ?

Ce peut être dans le cadre d'une échographie effectuée pour un autre motif, auquel cas le degré de fuite a un impact pronostique à long terme, ou bien lors de l'analyse préopératoire d'une cardiopathie gauche et, dans ce cas, un geste associé sur la tricuspide pourra être discuté (**tableau I**) ou, plus rarement, pour une symptomatologie propre liée à la fuite

tricuspide comme une dyspnée, une fatigue ou une insuffisance hépatique. Ces situations plus rares correspondent en général à des situations plus avancées.

### Analyse morphologique du complexe tricuspide

La cinétique de la valve tricuspide et le degré de fuite dépendent de la morphologie de l'anneau, de la géométrie ventriculaire droite et des piliers. L'ensemble de ces éléments constitue le **complexe tricuspide**. Ainsi, la description de l'anneau et l'évaluation de la fonction ventriculaire droite font partie intégrante de la description d'une fuite tricuspide. On peut également constater que l'analyse de la valve tricuspide est parfois complexe.

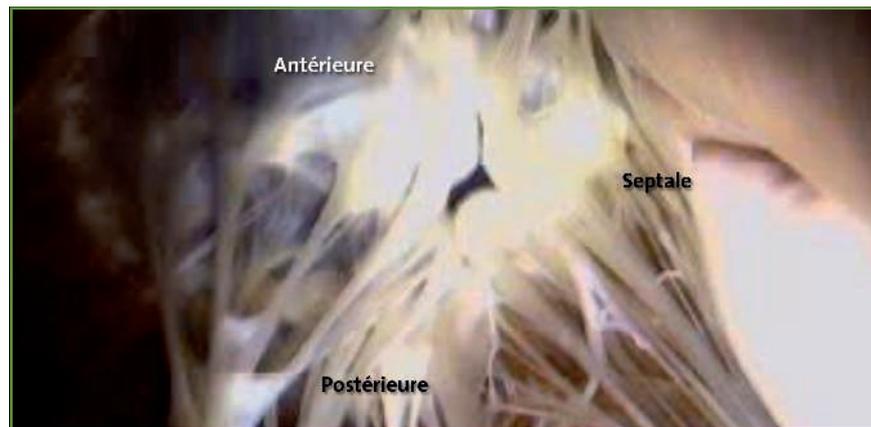
Sur la **figure 4**, on distingue à droite la valve septale, à gauche la valve anté-

rieure et en bas la postérieure. Le nombre des feuillets et leur modalité d'insertion sur les piliers peut être variable, la valve postérieure est parfois en continuité avec l'antérieure. On distingue trois groupes de piliers : les plus larges antérieur (lié à la bandelette modératrice) et septal, et le plus petit, postérieur. Au décours de l'analyse de la cinétique et de la texture valvulaire, on effectue deux mesures : le diamètre de l'anneau tricuspide et la hauteur de coaptation des feuillets valvulaires [2, 3].

### 1. Mouvements valvulaires

Ils peuvent être :

- normaux avec dilatation de l'anneau en télédiastole en coupe 4 cavités (normal si < 40 mm ou 21 mm/m<sup>2</sup>),
- majorés, par prolapsus,
- restrictifs. En coupe 4 cavités, une hauteur de coaptation des feuillets > 0,65 cm est un critère de sévérité.



**FIG. 4 :** Vue anatomique à partir de l'apex ventriculaire droit.

Indications chirurgicales	Classe
IT sévère si chirurgie valvulaire gauche	IC
IT sévère primitive symptomatique sans dysfonction ventriculaire droite	IC
IT modérée organique si chirurgie valvulaire gauche	IlaC
IT modérée, anneau dilaté (40 mm) si chirurgie valvulaire gauche	IlaC
IT sévère symptomatique après correction valvulaire gauche (si ni HTAP ni dysfonction VD)	IlaC
IT sévère isolée modérément symptomatique mais avec dilatation et altération progressive de la fonction VD	IlbC

**TABLEAU I :** Indications chirurgicales pour la valve tricuspide. D'après [2].

### 2. Texture

25 % des IT sont dues à un remaniement valvulaire (RAA, endocardite (**fig. 5**), traumatique, cardiopathies congénitales, carcinoïde (**fig. 6**), post-greffe, amylose (**fig. 7**), fibrose endomyocardique hyperéosinophilie) [4]. Un important remaniement valvulaire est souvent corollaire d'une fuite significative et parfois associé à une sténose.

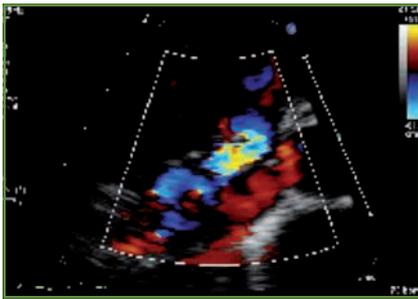


FIG. 5 : Endocardite avec perforation de la valve septale.



FIG. 6 : Carcinoïde. D'après [4].

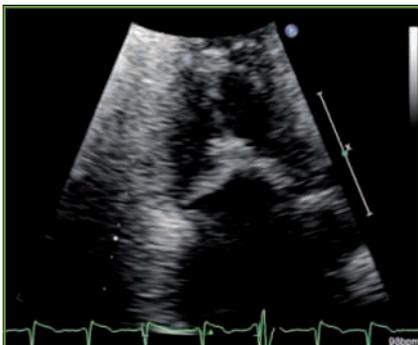


FIG. 7 : Amylose.

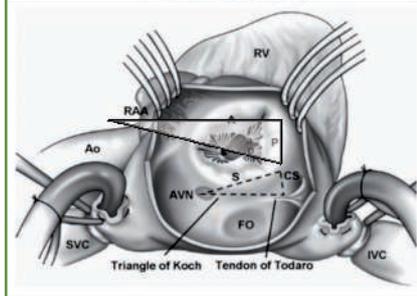


FIG. 8 : Coupe parasternale petit axe.

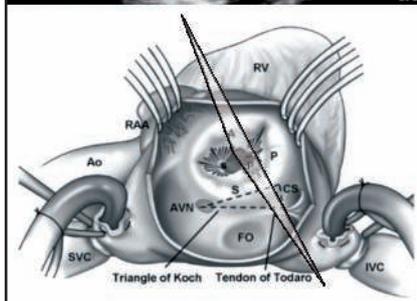
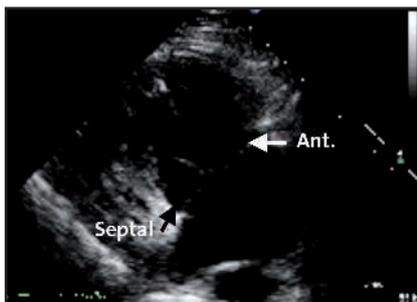


FIG. 9 : Coupe parasternale grand axe.

La coupe parasternale grand axe dirigée vers la chambre de remplissage ventriculaire droite permet de visualiser les valves antérieure et septales dans 100 % des cas (fig. 9) [5].

La coupe apicale quatre cavités permet de visualiser les valves septale et

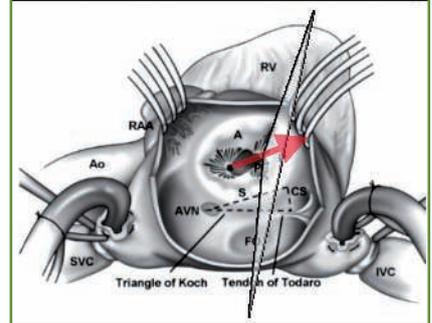
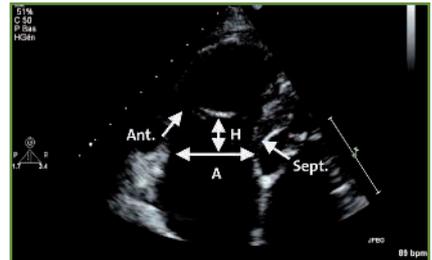


FIG. 10 : Coupe apicale.

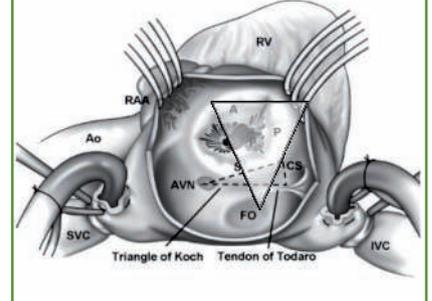
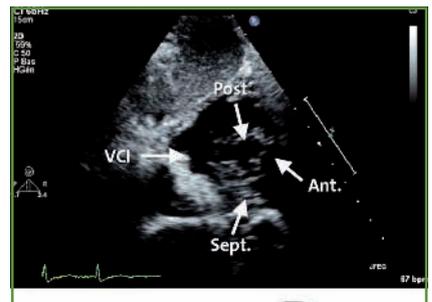


FIG. 11 : Coupe sous-xyphoïdienne.

antérieure dans 100 % des cas. C'est dans ce plan que sont mesurés l'anneau (A) et la hauteur de coaptation (H), ce qui peut faire sous-estimer la taille réelle de l'anneau qui se dilate aux dépens de la paroi libre du ventricule droit (flèche rouge) (fig. 10) [6]. Une hauteur de coaptation de plus

### Comment repérer les feuillets valvulaires en échographie ?

La coupe parasternale petit axe aortique orientée vers les cavités droites permet de voir le feuillet septal dans 48 % des cas, l'antérieur dans 51 % des cas, le postérieur dans 92 % des cas (fig. 8) [5].

# REVUES GÉNÉRALES

## Valvulopathies

de 0,65 cm est prédictive du mauvais résultat d'une annuloplastie tricuspide "simple" [7], elle témoigne d'une restriction importante de la cinétique valvulaire et est associée à une dysfonction ventriculaire droite plus avancée. La **figure 11** correspond à la coupe sous-xyphoïdienne.

### Evaluation du degré de régurgitation tricuspide

Le degré de fuite tricuspide dépend des conditions hémodynamiques intraventriculaires droites, notamment de la postcharge et de la réserve de précharge. En physiologie, le ventricule droit peut tolérer des variations de pressions et de volume jusqu'à cinq fois la norme. Du fait de cette variabilité, il est souvent pertinent et suffisant de n'évaluer la régurgitation que de manière semi-quantitative dans une situation hémodynamique stabilisée [8, 9]. L'évaluation quantitative est basée sur le calcul de la surface de régurgitation et du volume régurgitant à partir de la PISA. Cette méthode, pour laquelle il y a un risque de sous-évaluer l'importance de la fuite, a surtout été validée pour avérer les fuites sévères (SOR > 40 mm<sup>2</sup> et VR > 45 mL) où l'angle alpha (cf. infra) est proche de 180° [10]. Cinq critères Doppler sont à recueillir (**fig. 12 et 13**):

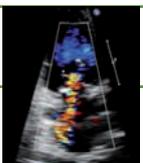
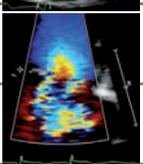
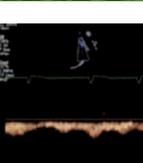
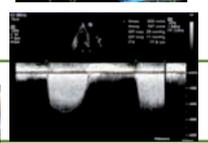
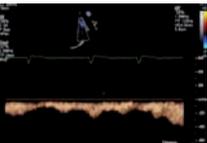
- extension du jet couleur dans l'oreillette droite,
- rayon de PISA,
- vena contracta,
- densité du jet en Doppler continu,
- flux veineux sus-hépatique.

>>> L'extension du **jet Doppler couleur** dans l'oreillette droite est définie selon les critères de Framingham comme minime (moins de 20 %), modérée (20 à 40 %) et sévère (plus de 40 %). La limite de Nyquist (vitesse d'*aliasing*) étant réglée entre 50 et 60 cm/sec.

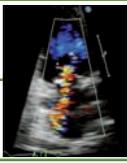
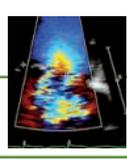
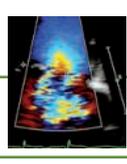
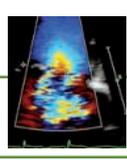
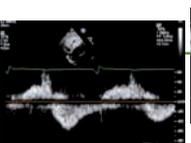
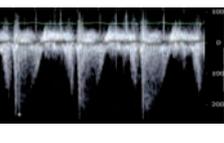
>>> Le **rayon de PISA** définit une IT sévère (> 0,9 cm) ou minime (< 0,5 cm)

pour une limite de Nyquist de 28 cm/sec. L'utilisation de la PISA en valeur absolue permet de s'affranchir du calcul du flux régurgitant qui pour être applicable doit tenir compte de facteurs correctifs. En effet, le profil

d'isovélocité de l'IT est plat au lieu d'être concave (**fig. 14**), d'autre part les feuillets valvulaires se coaptent en formant un entonnoir inversé (**fig. 15**). En appliquant les facteurs de correction nécessaires, le flux régurgitant d'une IT

Aspect de la valve	Moins remaniée Défaut de coaptation mal visualisé	
Cavités droites	Peu dilatées	
Extension du jet	20 % < 40 % OD	
Rayon de PISA	0,6 cm < 0,9 cm	
Vena contracta	< 0,7 cm	
Densité DC	Modérée hétérogène	
Flux hépatique	Pas d'inversion systolique	

**FIG. 12:** Approche intégrée semi-quantitative. Critères morphologiques et Doppler d'une fuite modérée.

Aspect de la valve	Remaniée Défaut de coaptation	
Cavités droites	Dilatées	
Extension du jet	> 40 % OD	
Rayon de PISA	> 0,9 cm	
Vena contracta	> 0,7 cm	
Densité DC	Dense triangulaire	
Flux hépatique	Inversion systolique	
Quantification	SOR > 40 mm <sup>2</sup> , VR > 45 mL	

**FIG. 13:** Approche intégrée semi-quantitative. Critères morphologiques et Doppler d'une fuite sévère.

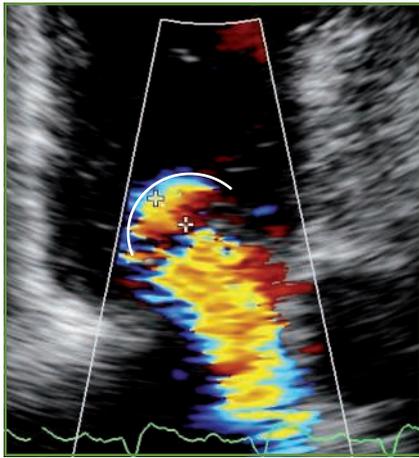


FIG. 14: Profil d'isovélocité.

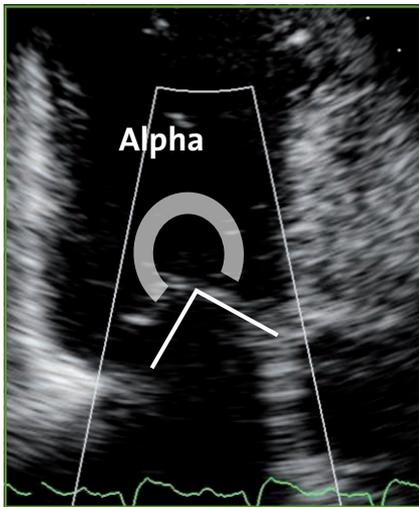


FIG. 15: Coaptation des feuillets valvulaires.

serait de  $(2PI \times R^2 \times Vr) \times (V/[V-Vr]) \times (a/180)$  ( $V = V \text{ max IT}$ ,  $Vr$  vitesse d'*aliasing*,  $a = \text{angle alpha}$ , rayon de PISA) [11, 12]. Le calcul de flux prend donc plus de temps et est moins applicable en pratique courante.

>>> La *vena contracta* correspond à une IT sévère si mesurée  $> 0,7$  cm (limite de Nyquist 50 cm/sec) par voie apicale [12] ou par voie parasternale grand axe pour être perpendiculaire au jet.

>>> Un flux d'IT en Doppler continu laminaire dense triangulaire avec pic

## POINTS FORTS

### Quantification des fuites tricuspides sévères :

- ➔ Anneau  $> 21 \text{ mm}^2$  ou  $> 40 \text{ mm}$ .
- ➔ Hauteur de coaptation des feuillets  $> 0,65 \text{ cm}$ .
- ➔ Extension du jet couleur dans l'oreillette droite  $> 40 \%$ .
- ➔ Rayon de PISA  $> 0,9 \text{ cm}$ .
- ➔ Vena contracta  $> 0,7 \text{ cm}$ .
- ➔ Jet dense, triangulaire avec pic précoce.
- ➔ SOR  $> 40 \text{ mm}^2$ , VR  $> 45 \text{ mL}$ .

précoce et réversion systolique correspond à une fuite importante (fig. 16), un jet dense avec contours variables à une fuite modérée (fig. 17), un jet doux et parabolique à une fuite minimale (fig. 18).

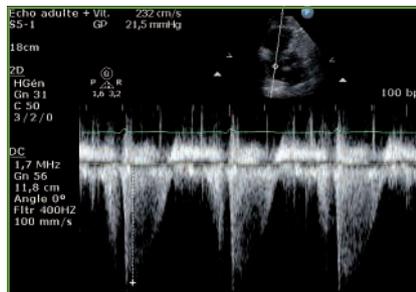


FIG. 16: Fuite importante au Doppler continu.

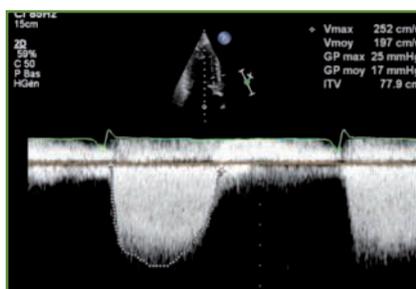


FIG. 17: Fuite modérée.

>>> Une inversion systolique du flux Doppler pulsé dans les veines sus-hépatiques (fig. 19) signe une IT importante.

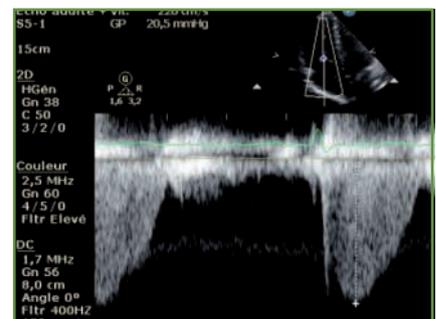


FIG. 18: Fuite minimale.

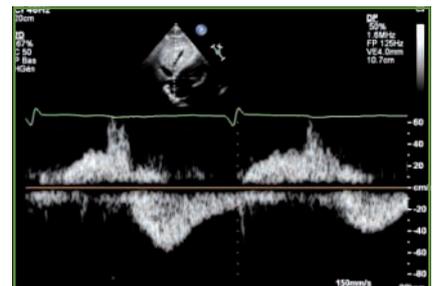


FIG. 19: Flux Doppler pulsé dans les veines sus-hépatiques.

## REVUES GÉNÉRALES

### Valvulopathies



FIG. 20 : Echo 3D.

#### Apport potentiel de l'échographie 3 D

Malgré une résolution temporelle encore insuffisante, l'échographie 3 D (fig. 20) permet une meilleure localisation des lésions, une mesure plus fiable du diamètre et du mouvement de l'anneau [13].

#### Conclusion

L'évaluation des fuites tricuspides est semi-quantitative. On tient compte de l'ensemble des paramètres bidimensionnels et Doppler car le degré de fuite est variable et dépendant de l'hémodynamique ventriculaire droite.

L'analyse du degré de la fuite et de son mécanisme revêt une importance particulière avant correction chirurgicale.

#### Bibliographie

1. NATH J, FOSTER E, HEIDENREICH P *et al.* Impact of tricuspid regurgitation on long term survival. *J Am Coll Cardiol*, 2004; 43: 405-409.
2. VAHANIAN A, BAUMGARTNER H, BAX J *et al.* Guidelines of the management of valvular heart disease ESC. *Eur Heart Journal*, 2007; 28: 230-268.
3. TOYONO M, FUKUDA S, GILINOV A *et al.* Different determinants of residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty: comparison of atrial septal defect and mitral valve prolapsed. *J Am Soc Echocardiogr*, 2009; 22: 899-903.
4. EDHERY S, ENGEL F, COHEN A *et al.* Tricuspid and pulmonary involvement in carcinoid heart disease. *Arch Cardiovasc Dis*, 2009; 102: 591-592.
5. ANWAR AM, GELEIJNSE ML, SOLIMAN OI *et al.* Assessment of normal tricuspid valve anatomy in adults by real-time three-dimensional echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2007; 23: 717-724.
6. DREYFUS G, CORBI P, CHAN J *et al.* Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: wich should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg*, 2005; 79: 127-132.
7. ROGERS JH, BOLLING SF *et al.* The tricuspid valve Current Perspective and evolving management of tricuspid regurgitation. *Circulation*, 2009; 119: 2718-2725.
8. ABERGEL E, BERNARD Y, BROCHET E *et al.* Update of the French society of cardiology recommendations on indications for the Doppler echocardiography published in 1999. *Arch Cardiovasc Dis*, 2008; 101: 249-289.
9. ZOGHBI WA, ENRIQUEZ-SARANO M, FOSTER E *et al.* Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 2003; 16: 777-802 et symposium ESC Barcelone 2009.
10. LANCELLOTTI P, MOURA L, PIERARD LA *et al.* on behalf of the European Association of Echocardiography: recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2 : mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr*, 2010; 11: 307-332.
11. RIVERA JM, MELE D, VANDERVOORT PM *et al.* Effective regurgitant orifice area in tricuspid regurgitation: clinical implementation and follow-up study. *Am Heart J*, 1994; 128: 927-933.
12. TRIBUILLOY C, ENRIQUEZ-SARANO M, BAILEY K *et al.* Quantification of tricuspid regurgitation by measuring the width of the vena contracta with doppler color flow imaging: a clinical study. *J Am Coll Cardiol*, 2000; 36: 472-478.
13. BADANO LP, AGRICOLA E, PEREZ DE ISLA L *et al.* Evaluation of the tricuspid valve morphology and function by the trans-thoracic real-time three-dimensional echocardiography. *European Journal of Echocardiography*, 2009; 10: 477-484.

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

#### Extension d'AMM européenne pour Pradaxa

La Commission Européenne a approuvé, début août 2011, l'anticoagulant oral de Boehringer Ingelheim, Pradaxa (dabigatran etexilate), dans la prévention des AVC chez les patients présentant une FA non valvulaire associée à un ou plusieurs autres facteurs de risque : antécédents d'AVC, d'AIT ou d'embolie systémique; FEVG < 40 %; insuffisance cardiaque symptomatique  $\geq$  classe 2 de la NYHA; âge  $\geq$  75 ans; âge  $\geq$  65 ans en association à l'un des facteurs suivants : diabète, coronaropathie ou hypertension.

La posologie de 300 mg/j (150 mg deux fois/j) est recommandée, mais celle de 220 mg par jour (110 mg deux fois/j) est spécifiquement indiquée pour les patients âgés de 80 ans et plus, pour les patients exposés à un risque accru d'hémorragie et pour les patients simultanément traités par le dabigatran etexilate et un antagoniste calcique, le vérapamil.

J.N.

D'après un communiqué de presse des laboratoires Boehringer Ingelheim.