

NUMÉRO THÉMATIQUE

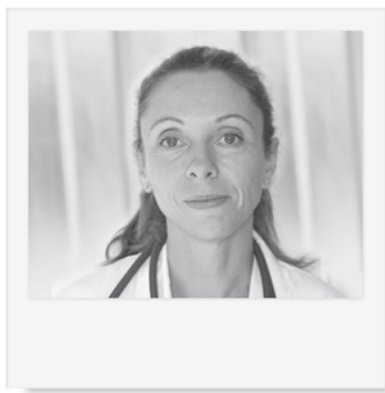
Comment évaluer un rétrécissement aortique ?

Évaluation du RA serré à bas débit

RÉSUMÉ : Le rétrécissement aortique (RA) serré à bas débit et faible gradient ($S < 1 \text{ cm}^2$ ou $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, gradient moyen $< 40 \text{ mmHg}$ ou $V_{\text{max}} < 4 \text{ m/s}$, FEVG $< 40 \%$) est une situation problématique pour le clinicien, grevée d'un mauvais pronostic.

Pour confirmer la sévérité de la sténose, l'échographie-dobutamine à faible dose est un examen clé, avec trois types de réponses possibles, de même que le calcul du score calcique valvulaire aortique. L'échographie-dobutamine permet aussi la stratification du risque opératoire avec l'évaluation de la réserve contractile, mais son absence ne doit pas à elle seule contre-indiquer la chirurgie.

En plus des paramètres habituels de FEVG, pressions de remplissage... les autres indices utiles sont l'abaissement du *strain* longitudinal global (GLS) ventriculaire gauche et de la paroi libre du ventricule droit, ainsi que le taux de BNP.



→ C. LACOTE ROIRON

Clinique Rhône Durance, AVIGNON.

La situation classique de rétrécissement aortique (RA) serré à bas débit et bas gradient est définie par une surface valvulaire $< 1 \text{ cm}^2$ ou $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ et un gradient moyen $< 40 \text{ mmHg}$ ou une $V_{\text{max}} < 4 \text{ m/s}$ du fait d'une altération de la fraction d'éjection $< 40 \%$. Elle survient dans 5 à 10 % des cas de cette valvulopathie et s'accompagne d'un pronostic péjoratif. La fraction d'éjection (FE) peut être altérée par une désadaptation à la charge ou une cardiopathie indépendante de la valvulopathie.

Plusieurs problèmes vont devoir être résolus :

- confirmer le diagnostic de sténose sévère par opposition à la sténose pseudo-sévère ;
- évaluer la réserve ventriculaire gauche et la relation entre la dysfonction ventriculaire gauche et la valvulopathie ;
- guider la prise en charge.

Pour répondre à ces questions, l'échographie-dobutamine et le calcul du score calcique valvulaire aortique sont les examens clés.

Confirmer le diagnostic de sténose sévère

Dans ces circonstances, le patient est habituellement symptomatique et l'auscultation est souvent prise en défaut, l'intensité du souffle étant réduite par le bas débit.

En échographie, l'examineur est parfois surpris par la constatation d'un gradient peu élevé avec une surface aortique serrée. En découle la recommandation de systématiquement calculer la surface valvulaire pour ne pas sous-estimer la sévérité de la valvulopathie aortique. La première précaution à prendre est de s'assurer de l'absence d'erreur : mesure de la chambre de chasse ou sous-évaluation du gradient. Pour le recueil du gradient, une approche multi-fenêtre est recommandée (apicale 4 cavités, parasternale droite, suprasternale et sous-costale) en utilisant les sondes couplée et Pedoff.

L'examen attentif en 2D de la valve aortique, en particulier en vue petit axe, nous oriente grâce à la constatation

NUMÉRO THÉMATIQUE

Comment évaluer un rétrécissement aortique ?

de calcifications importantes et d'une ouverture très restreinte de la valve aortique, mais cet aspect reste subjectif.

1. Sténose sévère ou pseudo-sévère ?

La surface valvulaire aortique varie en fonction du débit cardiaque. Dans le cas du rétrécissement aortique pseudo-sévère, un ventricule gauche (VG) présentant une dysfonction sévère indépendante du rétrécissement aortique (séquelle étendue d'infarctus ou autre cardiopathie indépendante) n'est pas capable de pousser sur une valve modérément calcifiée pour l'ouvrir en plein.

L'échographie-dobutamine à faible dose est un examen primordial, qui bénéficie d'une recommandation de classe IIa par les sociétés savantes [1]. Elle permet le calcul de la surface aortique dans deux conditions de débit différentes : basale et sous dobutamine à faible dose. Le protocole est adapté afin d'éviter les complications (notamment rythmiques), avec des doses progressivement croissantes de 5 à 20 γ /kg/min par paliers successifs de 2,5 à 5 γ /kg/min plus prolongés que pour la recherche d'ischémie (de 5 à 8 min). Dans les études européennes, la perfusion est arrêtée quand la fréquence augmente de plus de 10 battements/min. Elle est également interrompue en cas de problème de tolérance, comme dans les cas usuels d'échographie de stress. Le même type de protocole peut être proposé durant le cathétérisme [2].

2. Trois types de réponses au stress

Trois types de réponses au stress sont possibles (fig. 1) :

>>> Dans le cas typique du rétrécissement sévère avec réserve contractile VG, la surface ne va pas (ou peu) changer et le gradient va s'élever pour devenir concordant.

>>> Dans le cas d'une sténose pseudo-sévère, les critères sont plus débattus :

l'étude princeps menée par de Filippi *et al.* [3] la définissait par une augmentation de surface sous dobutamine $\geq 0,3 \text{ cm}^2$, avec dans tous les cas une surface sous dobutamine $> 1 \text{ cm}^2$. Par la suite, dans la série de Nishimura *et al.* [2], malgré des surfaces aortiques sous dobutamine $\geq 1 \text{ cm}^2$, 9 patients présentaient à l'examen chirurgical des calcifications massives en faveur d'un rétrécissement sévère, poussant cette équipe à redéfinir les critères suivants : $S > 1,2 \text{ cm}^2$ avec un gradient moyen $< 30 \text{ mmHg}$. Des discussions ont eu lieu quand à l'utilité clinique de cette distinction devant des mortalités élevées sous traitement conservateur faisant suggérer que, dans le cas de dysfonctions VG importantes, même des obstacles modérés pouvaient avoir un retentissement important et nécessiter une correction.

Plus récemment, une analyse du registre européen des sténoses aortiques à bas débit et bas gradient rapportée par Fougères *et al.* [4] retrouve une mortalité sous traitement conservateur moindre pour les sténoses pseudo-sévères (28 %) par rapport aux sténoses sévères (60 % ; $p = 0,008$) ou à celles sans réserve contractile (63 % ; $p = 0,04$). De plus, pour ce groupe de 28 malades, la mortalité à 5 ans n'est pas significativement différente de celle d'un groupe de cardiomyopathies dilatées exemptes de valvulopathie. Cette étude semble donc clore le débat et asseoir le concept de sténose pseudo-sévère. Pour autant, les auteurs proposent un traitement conservateur sous surveillance rapprochée, l'évolution pouvant se faire vers une sténose serrée ou l'absence d'amélioration sous traitement médical pouvant faire rediscuter la chirurgie.

>>> Un certain nombre de cas restent indéterminés avec, par exemple, une absence de majoration suffisante du débit ou un gradient discordant. Dans ces cas, il peut être intéressant de calculer la surface aortique projetée, ou

de recourir à un score calcique ou à un dosage du BNP (peptide natriurétique de type B).

3. Surface aortique projetée

Les investigateurs du groupe TOPAS (*Truly or Pseudo-Severe Aortic Stenosis*) ont proposé le calcul de la surface aortique projetée pour un débit instantané standardisé moyen observé dans les rétrécissements aortiques sans dysfonction ventriculaire gauche de 250 mL/s [5]. Pour chaque patient, la droite de régression entre le débit cardiaque instantané et la surface aortique (dont la pente est la compliance valvulaire) a permis de déterminer la surface aortique "théorique" pour un débit instantané "normalisé" de 250 mL/s. L'étude initiale [5] comporte une partie *in vitro* et une autre *in vivo* avec confrontation à l'examen chirurgical. *In vivo*, 15/23 patients (65 %) présentaient une sténose sévère. Après exclusion de 3 patients ayant une très faible augmentation de débit sous dobutamine ($< 15 \%$), une surface projetée $\leq 1 \text{ cm}^2$ avait une précision diagnostique de 83 % et une surface projetée indexée de $0,55 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ une précision diagnostique de 91 % (soit meilleure que les autres paramètres échographiques).

La même équipe [6] a ensuite validé sur une plus large série cette mesure ainsi qu'une méthode de calcul simplifiée (fig. 2) selon laquelle la pente de régression est estimée en divisant le changement de surface sous dobutamine par le changement de débit instantané. Parmi les 142 patients évalués, 52 opérés ont été évalués chirurgicalement, permettant de confirmer les performances diagnostiques entre pseudo-sévère et sévère avec un taux de classification correcte pour une surface projetée de 1 cm^2 de 94 % pour la méthode initiale et 92 % pour la méthode simplifiée. En outre, pour les 84 patients traités médicalement, une surface projetée $\leq 1,2 \text{ cm}^2$ était un critère indépendant de mortalité.

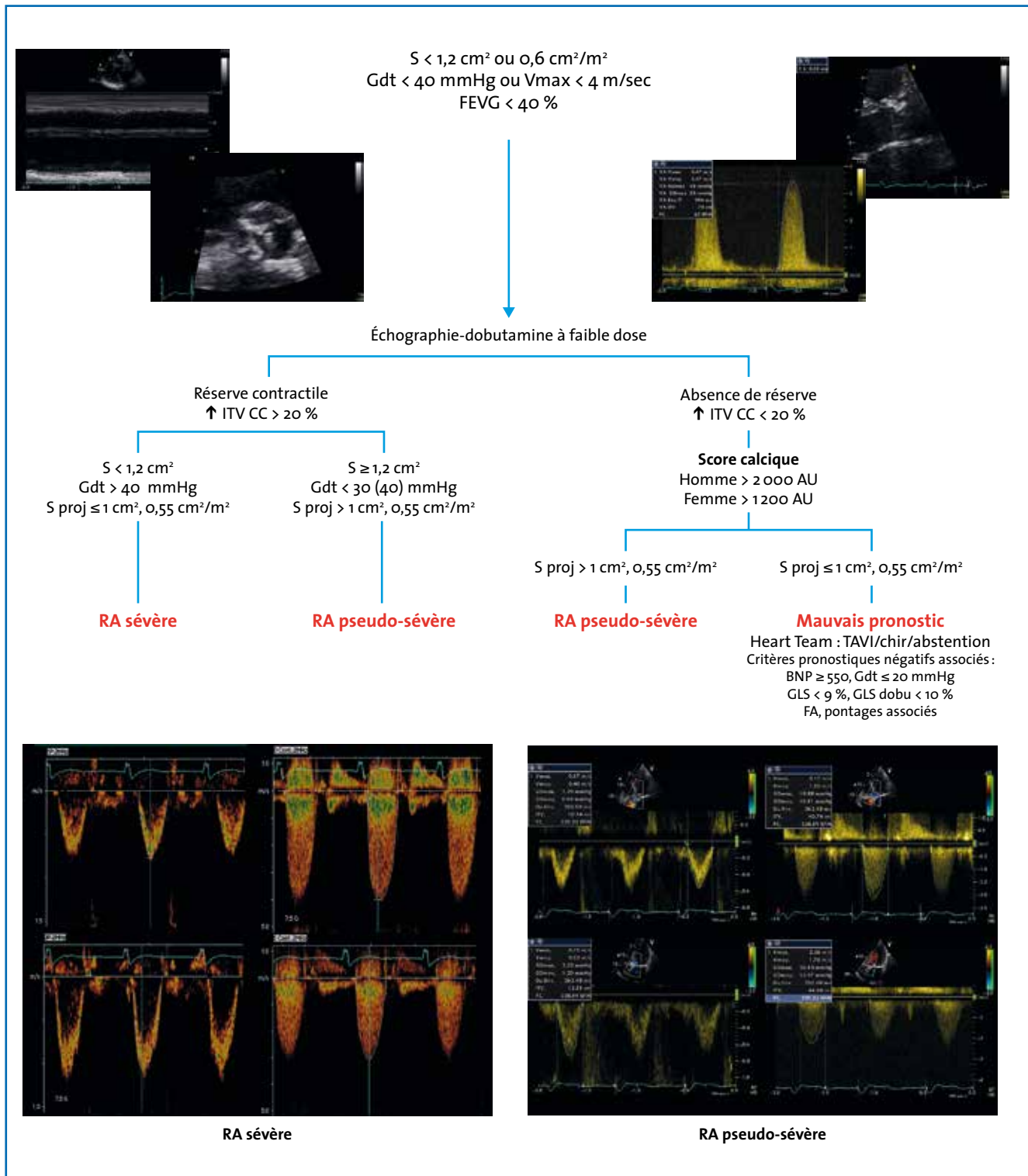


FIG. 1 : Évaluation du RA serré en bas débit. Adaptée de Pibarot P, Dumesnil JG. Low-flow, low-gradient aortic stenosis with normal and depressed left ventricular ejection fraction. *J Am Coll Cardiol*, 2012;60:1845-1853.

NUMÉRO THÉMATIQUE

Comment évaluer un rétrécissement aortique ?

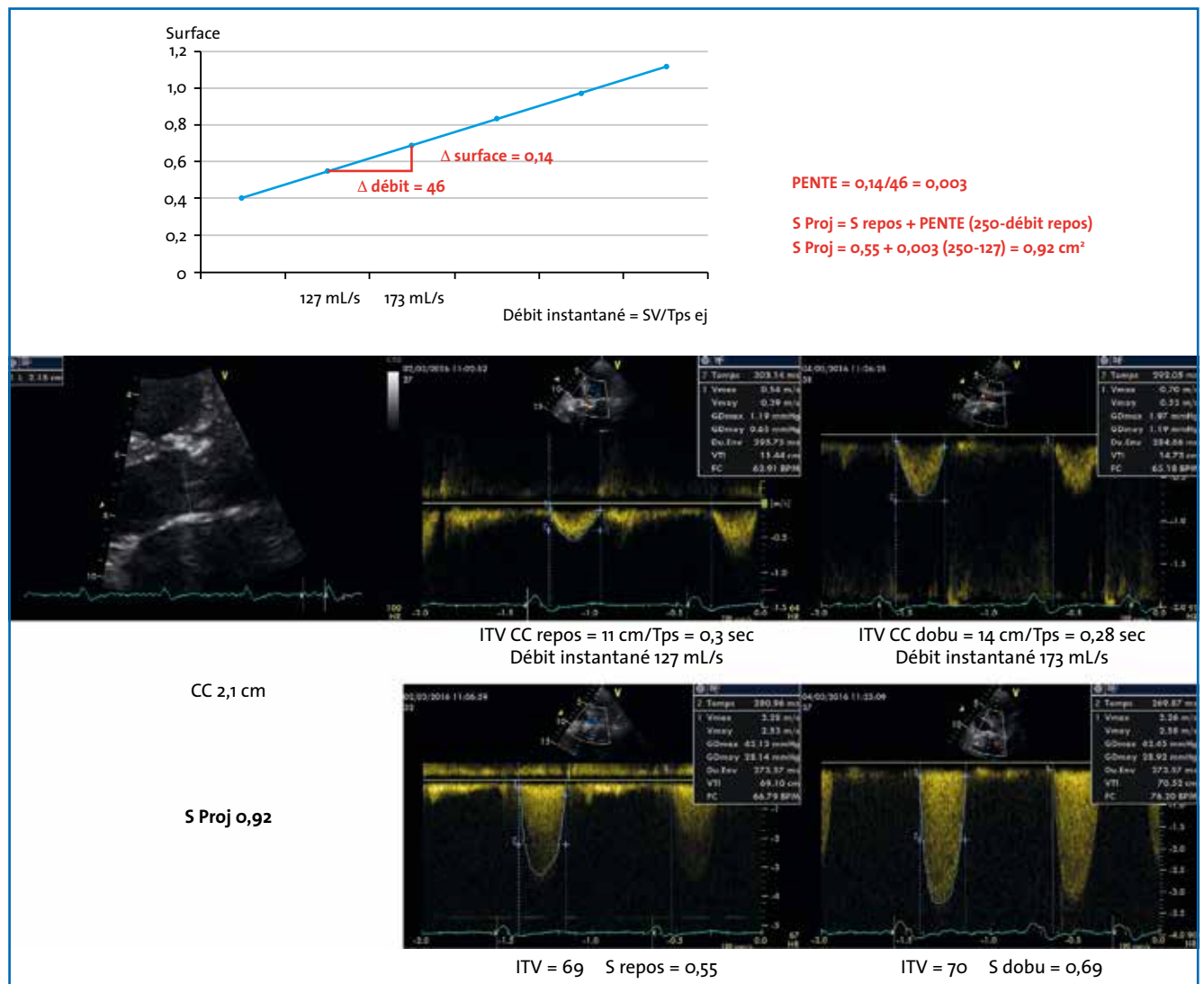


FIG. 2 : Calcul de la surface projetée (d'après [6]).

4. Score calcique

Sa détermination par scanner multibarrette peut aider à distinguer une sténose sévère d'une sténose pseudo-sévère comme l'ont montré Cueff *et al.* [7], avec une sensibilité de 93 % et une spécificité de 75 % pour un score d'Agatston > 1651 AU (*Arbitrary units*). Les études les plus récentes ont permis d'affiner les valeurs seuils en fonction du sexe : 2000 AU chez l'homme et 1200 AU chez la femme [8].

Évaluer la réserve ventriculaire et guider la prise en charge

La mortalité opératoire reste élevée et varie en fonction de la présence d'une réserve contractile VG et d'autres comorbidités. Selon Levy *et al.* [9], cette mortalité a beaucoup diminué ces dernières années, passant de 20 % entre 1990 et 1999 à 10 % entre 2000 et 2005. En analyse multivariée, un gradient très abaissé, une coronaropathie pluritrunc-

culaire et l'absence de réserve contractile étaient prédicteurs de mortalité périopératoire. La survie globale à 5 ans était de 49 %, un gradient très bas, un EuroSCORE élevé, une coronaropathie pluritrunculaire et un antécédent de FA étant des critères prédictifs indépendants.

1. En présence d'une réserve contractile

En présence d'une réserve contractile VG déterminée comme avant par l'augmentation du volume d'éjection

systolique d'au moins 20 % sous dobutamine, la mortalité opératoire rapportée dans la littérature est acceptable entre 5 et 7 % [10]. Cela permet de proposer une chirurgie en l'absence de toute autre contre-indication avec un niveau de recommandation de classe IIa [11].

2. En l'absence de réserve contractile

Dans ce cas, le pronostic est plus péjoratif. Néanmoins, les survivants de la chirurgie présentent, dans 90 % des cas, une amélioration de leur classe fonctionnelle NYHA et, dans 60 % des cas, une amélioration de leur fraction d'éjection VG de 10 % au moins. Dans le registre multicentrique européen, l'évolution de ce sous-groupe a été rapportée par Tribouilloy *et al.* [12]: 81 patients présentant une sténose sévère à bas débit et bas gradient et une absence de réserve contractile VG ont été suivis; 55 ont été opérés et 26 traités médicalement. La mortalité opératoire était de 22 %, en dépit de quoi la survie à 5 ans était supérieure dans le groupe opéré (54 % vs 13 %; $p = 0,001$). L'association de pontages ou un gradient très abaissé ≤ 20 mmHg étaient des prédicteurs indépendants de mortalité opératoire. Les auteurs concluent que l'absence de réserve contractile ne doit pas à elle seule faire contre-indiquer la chirurgie chez les patients ayant un gradient > 20 mmHg en l'absence de comorbidité excessive ou d'atteinte pluritronculaire avec séquelle myocardique. Dans les recommandations européennes, cette indication est classée IIb.

3. Fonction VG longitudinale (2D strain)

Un sous-groupe de l'étude TOPAS a été analysé par Dahou *et al.* [13], permettant de montrer une valeur pronostique de l'abaissement du strain longitudinal global (GLS) VG avec une survie à 3 ans de 49 % dans le groupe GLS (repos < 9 %

vs 68 %; $p = 0,02$) et un caractère prédictif indépendant en multivarié. Une valeur ajoutée de l'évaluation pendant la dobutamine à faible dose est dégagée avec un cut off rapporté de -10 % pour le strain global sous dobutamine.

4. Évaluation ventriculaire droite

La présence d'une fuite tricuspide ≥ 2 et celle d'un strain de paroi libre VD < -13 % ont également été rapportés comme des indices pronostiques péjoratifs par ce même groupe.

5. Peptide natriurétique de type B (BNP)

D'après Bergler-Klein *et al.* [14], ce peptide sécrété essentiellement par le VG en cas d'augmentation de la contrainte pariétale peut être utile; il est plus élevé dans les sténoses sévères que dans les sténoses pseudo-sévères (médiane 743 pg/mL vs 294). Il est également prédictif de la survie, avec une survie à 1 an de seulement 47 % dans le groupe présentant un BNP ≥ 550 pg/mL vs 97 % pour le groupe BNP < 550 pg/mL. De même, dans le sous-groupe des patients opérés, la mortalité à 1 an était plus élevée en cas de BNP ≥ 550 pg/mL.

6. Guider la décision thérapeutique

Pour certains, le TAVI (*Transcatheter aortic valve implantation*) propose une alternative intéressante à la chirurgie. En effet, il ne pose pas de problème de cardioplégie. Dans la série rétrospective de Clavel *et al.* [15], le TAVI permettait une plus grande amélioration de la fraction d'éjection post-procédure malgré des critères initiaux plus péjoratifs. À 1 an, 58 % des patients ayant bénéficié d'un TAVI avaient normalisé leur FEVG (50 %) contre 20 % dans le groupe chirurgical. L'absence de réserve contractile sous dobutamine à faible dose reste de mauvais pronostic chez les patients traités par TAVI [16].

Bibliographie

1. NISHIMURA RA, OTTO CM, BONOW RO *et al.* 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 2014;63:2438-2488.
2. NISHIMURA RA, GRANTHAM JA, CONNOLLY HM *et al.* Low-output, low-gradient aortic stenosis in patients with depressed left ventricular systolic function: the clinical utility of the dobutamine challenge in the catheterization laboratory. *Circulation*, 2002;106:809-813.
3. DE FILIPPI CR, WILLETT DL, BRICKNER ME *et al.* Usefulness of dobutamine echocardiography in distinguishing severe from nonsevere valvular aortic stenosis in patients with depressed left ventricular function and low transvalvular gradients. *Am J Cardiol*, 1995;75:191-194.
4. FOUGÈRES E, TRIBOUILLOY C, MONCHI M *et al.* Outcomes of pseudo-severe aortic stenosis under conservative treatment. *Eur Heart J*, 2012;33:2426-2433.
5. BLAIS C, BURWASH IG, MUNDIGLER G *et al.* Projected valve area at normal flow rate improves the assessment of stenosis severity in patients with low-flow, low-gradient aortic stenosis: the multicenter TOPAS (Truly or Pseudo-Severe Aortic Stenosis) study. *Circulation*, 2006;113:711-721.
6. CLAVEL MA, BURWASH IG, MUNDIGLER G *et al.* Validation of conventional and simplified methods to calculate projected valve area at normal flow rate in patients with low flow, low gradient aortic stenosis: the multicenter TOPAS (True or Pseudo Severe Aortic Stenosis) study. *J Am Soc Echocardiogr*, 2010;23:380-386.
7. CUEFF C, SERFATY JM, CIMADEVILLA C *et al.* Measurement of aortic valve calcification using multislice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for patients with low ejection fraction. *Heart*, 2011;97:721-726.
8. CLAVEL MA, PIBAROT P, MESSIKA-ZEITOUN D *et al.* Impact of aortic valve calcification, as measured by MDCT, on survival in patients with aortic stenosis: results of an international registry study. *J Am Coll Cardiol*, 2014;64:1202-1213.
9. LEVY F, LAURENT M, MONIN JL *et al.* Aortic valve replacement for low-flow/low-gradient aortic stenosis operative risk stratification and long-term outcome: a European multicenter study. *J Am Coll Cardiol*, 2008;51:1466-1472.
10. MONIN JL, QUÉRÉ JP, MONCHI M *et al.* Low-gradient aortic stenosis: operative risk stratification and predictors for long-term outcome: a multicenter study using dobu-

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