



Le rétrécissement aortique à bas gradient : comment ne pas se tromper de maladie ?

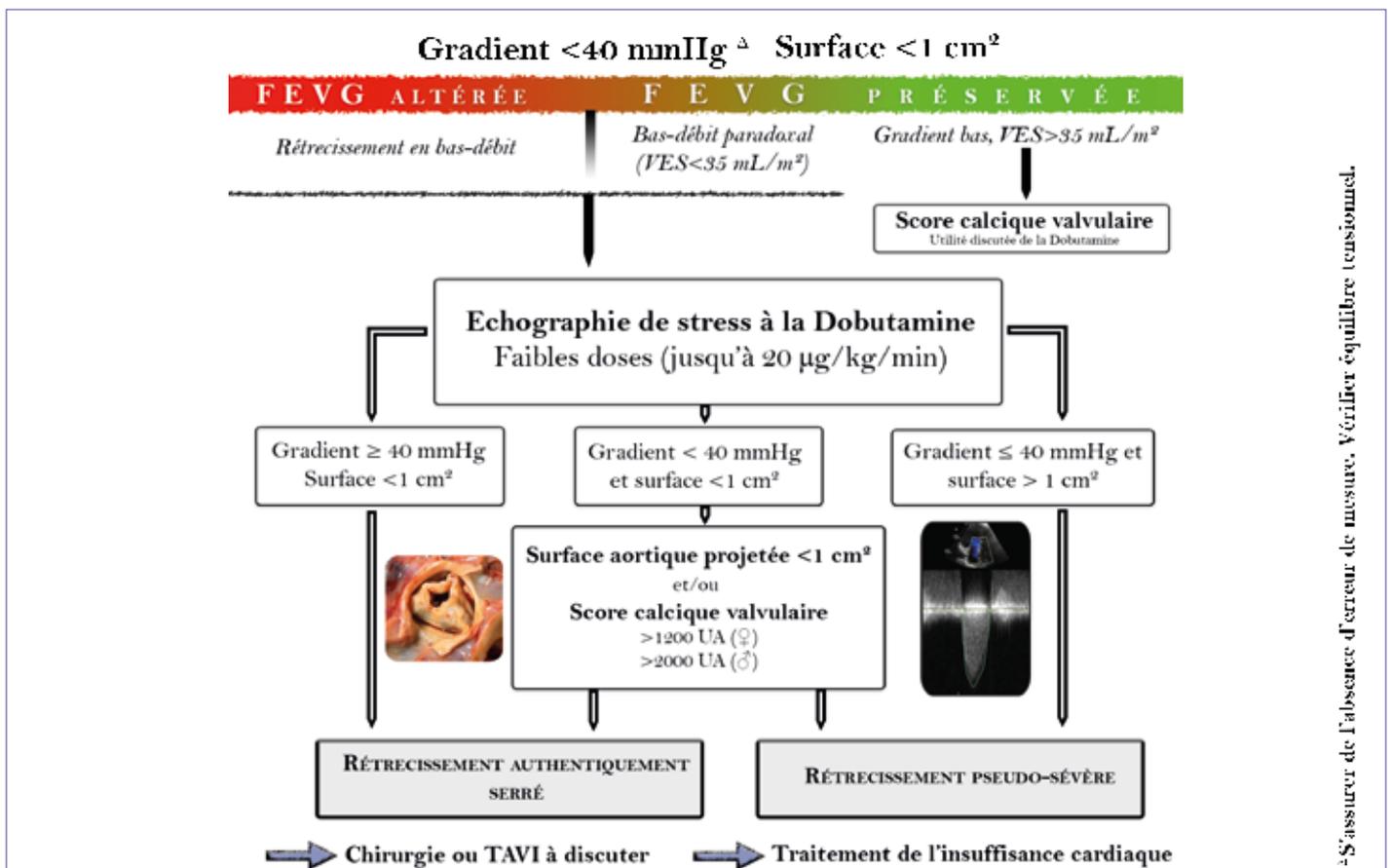
Christian BOSSEAU, Elena GALLI, Erwan DONAL - Cardiologie – CHU Rennes
christian.bosseau@chu-rennes.fr

Le rétrécissement aortique (RA) dégénératif est l'une des valvulopathies les plus fréquemment rencontrées en pratique clinique dans les pays Occidentaux, favorisé par le vieillissement constant de la population. L'échographie joue un rôle central dans l'évaluation de cette valvulopathie dont l'entité classique est définie par une vitesse maximale trans-aortique >4 m/sec, un gradient moyen >40 mmHg et une surface calculée <1 cm² ou 0.6 cm²/m².

Cependant, l'entité « rétrécissement valvulaire aortique serré » est plus complexe que celle définie ci-dessus. Il existe aussi des patients symptomatiques qui présentent un gradient bas (<40 mmHg) avec une surface restant <1 cm² et dont l'évaluation, difficile fait appel à l'imagerie multi-modalités. Ces patients ont souvent et devraient toujours avoir un « bas débit ». Celui-ci se définit par un volume d'éjection systolique indexé (calculable via le Simpson biplan et via l'ITV sous-aortique) <35 mL/m².

Ce paramètre est un indice pronostic puissant dans la population des sujets ayant un RA serré¹ et doit être privilégié à l'index cardiaque afin de s'affranchir de l'impact de la fréquence cardiaque.

Ces RA à « bas gradient » nous amènent souvent à nous poser la question de la sévérité réelle de la valvulopathie et donc de son imputabilité dans la symptomatologie du patient. Ces RA ne sont pas rares, et peuvent concerner jusqu'à 30% des patients. On distingue ainsi (Figure 1) :



- Le RA en bas débit classique s'expliquant par une dysfonction ventriculaire gauche entraînant de fait une diminution du débit cardiaque.

- Le RA à bas-débit dit « paradoxal » puisque s'associant à une FEVG préservée (mais pas normale comme le montre le *strain* longitudinal global souvent aux alentours de -16%) mais avec bas-débit relatif défini par un volume d'éjection systolique indexé <35 mL/m².

- Les formes précédentes doivent donc être différenciées de leur forme dite « pseudo-sévère » et peuvent se méprendre avec un authentique RA selon les données Doppler. La valve aortique est souvent peu calcifiée. Il faut retenir que dans ce dernier cas, la maladie cardiaque est prédominante à l'atteinte valvulaire. Faut-il négliger l'atteinte valvulaire ? C'est le choix souvent fait malgré le manque de preuves à cet égard.

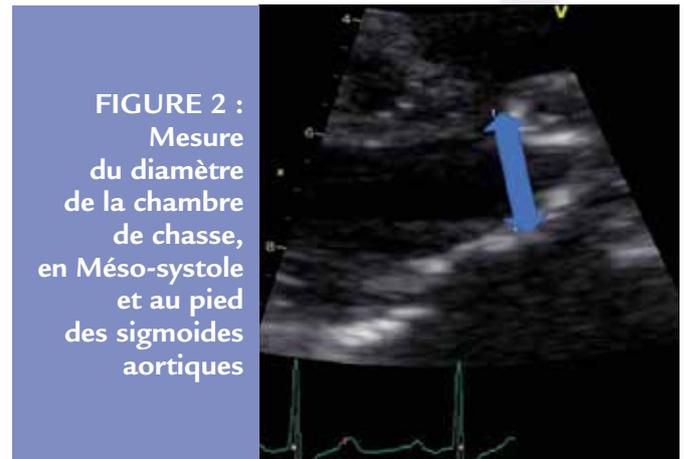
Finalement, la difficulté clinique consiste à caractériser l'ensemble de ces entités et différencier les patients qui nécessiteront un remplacement valvulaire de ceux qui nécessitent un traitement de la cause du bas-gradient, à savoir la cardiopathie sous-jacente (ischémique, dilatée, à fraction d'éjection préservée...).

II Différenciation des valvulopathies

Il est primordial de s'assurer de l'absence d'erreur dans l'estimation de la sévérité de la valvulopathie

L'échographie est la pierre angulaire du diagnostic de RA mais cet examen peut être à l'origine de nombreuses erreurs dans l'évaluation de la valvulopathie.

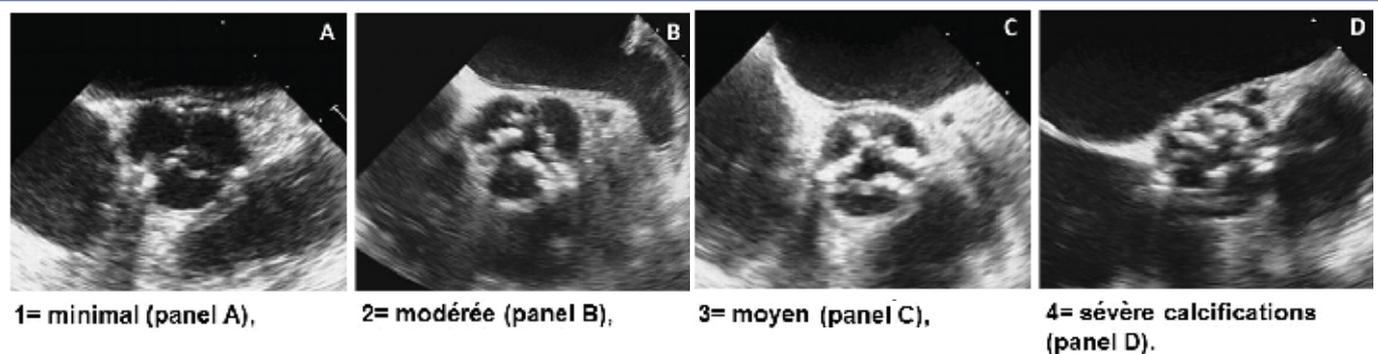
La première source d'erreur est la mesure de la chambre de chasse sous-aortique qui dans l'équation de continuité est portée au carré et doit être mesurée en incidence parasternale longitudinale en systole au ras de l'insertion des sigmoïdes aortiques, en zoomant sur la valve aortique afin de permettre une mesure précise (Figure 2).



L'intégrale temps vitesse (ITV) sous-aortique doit être mesurée au milieu de la chambre de chasse, idéalement en plaçant la sonde dans l'aisselle (pour diminuer l'angle d'attaque du faisceau doppler) puis le curseur rapproché pas à pas jusqu'au contact des turbulences. Ceci permet l'enregistrement d'une enveloppe de bonne qualité (laminaire, enveloppe nette et fine), la présence d'un click de fermeture étant inconstante en cas de RA et ne doit pas être exigée dans cette situation clinique car avoir le click peut signifier être trop près de la valve dans la zone d'accélération des flux. Il convient de moyenner les mesures, notamment en cas de fibrillation atriale en se méfiant des cycles post-extrasystoliques. Enfin, la mesure de l'ITV du flux aortique doit également être précautionneuse, la mesure s'effectuant dans l'aisselle avec des vitesses de défilement de 100 mm/sec et en activant le doppler continu sur le flux mosaïque. L'utilisation de la **sonde Pedoff est ici indispensable** afin de ne pas sous-estimer le gradient, idéalement en utilisant différentes fenêtres acoustiques.

Visuellement, il est possible d'apprécier le degré de calcification valvulaire. Une valve très calcifiée, remaniée avec une ouverture visuelle très restreinte doit nous amener à nous interroger sur la réalité du « bas-gradient » (Figure 3).

FIGURE 3 : Importance des calcifications en scanner mais bien regarder aussi en échocardiographie



LE POINT SUR...

Le rétrécissement aortique en bas débit

Il s'agit de l'entité classique représentant 5-10% des RA avec une surface <1 cm², un gradient moyen <40 mmHg s'expliquant par une FEVG altérée (<40-50% selon la littérature). Le RA s'associe ici à une dysfonction ventriculaire quel qu'en soit le mécanisme.

La problématique est ici de différencier le rétrécissement authentiquement serré d'un pseudo-rétrécissement qui ne nécessitera pas d'intervention. Une **échographie à la Dobutamine à faible dose** est ici indiquée afin de différencier les entités cliniques. Nous utilisons ici des paliers plus longs que lors de la recherche d'ischémie avec des doses plus faibles (jusqu'à 20 µg/kg/min). On différencie ainsi le RA authentiquement serré si le gradient moyen devient >40 mmHg avec une surface <1 cm² alors que le pseudo-rétrécissement gardera un gradient bas et une surface >1 cm², le volume d'éjection systolique (VES) est augmenté de plus de 15-20 %. Il est dans cette situation, indispensable de porter une attention toute particulière dans la mesure et dans l'analyse du VES indexé.

Cependant, un certain nombre de patients n'ont pas de réserve contractile lors du stress ce qui définit un risque chirurgical important et empêche de conclure formellement sur la sévérité du RA car les changements de gradients et donc de surface, sont dépendant sous Dobutamine des changements de débit. Par conséquent, chez les patients gardant une surface diminuée, un gradient bas malgré une augmentation du volume d'éjection systolique >15%, il est possible de calculer la surface aortique projetée corrigeant la surface sur un débit cardiaque normal de 250 mL/sec ce qui permettrait d'estimer correctement la sévérité du RA en se prémunissant de l'erreur lié au volume d'éjection systolique.

La formule se définit donc ainsi ²:

$$SVAo_{proj} = SVAo_{repos} + k \times (250 - Q_{repos})$$

SVAo_{repos} = surface aortique au repos ;

Q_{repos} = débit cardiaque à repos ;

k = coefficient de corrélation entre Q et SVAo mesuré à l'échographie de stress

Chez les patients ayant moins de 15% d'augmentation du volume d'éjection systolique, il est impossible de différencier les RA authentiquement serrés des formes pseudo-sévères. Dans ce cadre, **la quantification par scanner des calcifications valvulaires aortiques selon le score d'Agatston** peut être utile. L'étendue des calcifications a ainsi été corrélée à la progression de la sténose ainsi qu'à

la survenue d'évènements cardio-vasculaires³. Les valeurs ≥1200 unités Agatston (UA) chez les femmes ou ≥2000 UA chez l'homme sont en faveur d'un RA serré en notant que chez les patients ayant un anneau petit ou large, une valeur indexée peut être utilisée (≥300 UA/cm² chez la femme, ≥500 UA/cm² chez l'homme).

Ce type de RA a le taux de mortalité le plus élevé. La chirurgie, dont le risque s'avère élevé est également associée à d'importants bénéfices en terme de survie quand le RA est serré. Le pronostic spontané du RA pseudo-sévère s'avère meilleur que celui des RA authentiquement serrés et du rétrécissement sans réserve contractile. Lorsqu'il n'y a pas de réserve contractile, la chirurgie expose les patients à un risque important malgré des bénéfices en termes de survie, d'amélioration fonctionnelle et de récupération de la FEVG.

Le choix d'un TAVI versus chirurgie conventionnelle se discute au cas par cas suivant le risque opératoire de chaque patient, mais le TAVI pourrait permettre une récupération plus rapide de la FEVG, s'associant à moins de « mismatch » patient-prothèse.

“ S'assurer de l'absence d'erreur de mesure et ne pas hésiter à utiliser la sonde Pedoff. ”

La prise en charge des patients ayant un RA « pseudo-sévère » est essentiellement celle de la cardiopathie sous-jacente. Un suivi est nécessaire, le RA pouvant progresser voire un jour nécessiter une intervention.

Le RA à bas gradient paradoxal

Cette entité se définit par une surface <1 cm² (0.6 cm²/m²), un gradient moyen <40 mmHg, une FEVG préservée et un volume d'éjection systolique paradoxalement abaissé, <35 mL/m². L'altération du volume d'éjection systolique est souvent liée au remodelage ventriculaire gauche et à la dysfonction diastolique souvent favorisée par la fibrillation atriale. D'autres facteurs contribuent également à la diminution du volume d'éjection systolique comme la dysfonction ventriculaire droite ou certaines valvulopathies (insuffisance ou sténose mitrale, insuffisance tricuspide). Finalement, cette entité partage de nombreuses caractéristiques avec l'insuffisance cardiaque à fraction d'éjection préservée sur le plan physiopathologique et épidémiologique se retrouvant chez les personnes plus âgées, de prédominance féminine et sur un terrain d'hypertension artérielle.

L'échographie doit bien évidemment s'attacher à rechercher le gradient le plus élevé, en **utilisant systématiquement la sonde Pedoff**. Quand le bas gradient est confirmé, il faut rechercher les facteurs pouvant contribuer à la baisse du volume d'éjection systolique en s'assurant parallèlement que la pression artérielle du patient lors de l'examen est contrôlée. L'utilisation de l'indice de perméabilité a été décrite comme intéressante pour différencier les RA sévères des pseudo-sévères avec une valeur seuil de 0.25⁴. Il est possible de s'aider de l'échographie de stress à la Dobutamine à faible doses avec les mêmes critères d'évaluation que dans le RA en bas débit classique.

On peut également utiliser le score calcique valvulaire aortique pour différencier avec les mêmes valeurs seuils le rétrécissement serré de pseudo-sévère.

Le pronostic de cette entité est intermédiaire entre le RA serré classique et le rétrécissement aortique en bas débit. Compte tenu du phénotype de la population atteinte, se rapprochant de l'insuffisance cardiaque à fraction d'éjection préservée, le risque opératoire est plus important.

La dernière méta-analyse sur le sujet nous apprend que ces patients ont un risque de mortalité 67% plus important que les rétrécissements à gradient élevé tout en bénéficiant d'un remplacement valvulaire aortique permettant une réduction de la mortalité chez ces patients de 57%.

Les rétrécissements pseudo-sévères doivent évidemment bénéficier d'un traitement médical. Dans tous les cas, la prise en charge de l'hypertension artérielle est importante et devra être préalable à toute évaluation, dans la mesure où elle participe de manière intrinsèque à ce phénotype très particulier de RA⁵.

“

Équilibrer la pression artérielle avant l'évaluation du rétrécissement aortique.

”

Le RA à FEVG préservée, volume d'éjection normal et bas gradient

Sur le plan hémodynamique, nous avons une surface <1 cm² ou 0.6 cm²/m², un gradient <40 mmHg malgré un volume d'éjection systolique indexé restant >35 mL/m². Cette entité relativement fréquente, touchant 15-40% des patients, semble associée à l'hypertension artérielle et à une réduction de la compliance aortique. Sur le plan hémodynamique,

il a été montré qu'une surface valvulaire aortique de 1 cm² correspondait davantage à un gradient moyen de 30-35 mmHg.

“

Connaître l'apport du score calcique valvulaire et de l'échographie de stress à la Dobutamine pour différencier les rétrécissements authentiquement serrés des formes pseudo-sévères.

”

De fait, certains ont suggéré que pour corriger cette contradiction, il était logique de ramener la surface aortique à <0.8 cm². Ceci a cependant été infirmé par une étude récente⁶, démontrant que les patients qui avaient un RA entre 0.8-1 cm² tiraient bénéfice d'un remplacement valvulaire aortique ce qui était également le cas des patients avec un gradient moyen compris entre 25-40 mmHg ayant une surface <1 cm².

Le diagnostic repose ici sur le score calcique valvulaire aortique.

L'utilité de l'échographie de stress à la Dobutamine semble modeste étant donné l'absence de « bas-débit », le volume d'éjection systolique étant ici préservé.

Les patients ayant un RA à volume d'éjection normal ont, a priori, un pronostic intermédiaire entre le RA à bas débit « paradoxal » et celui plus classique à gradient élevé et FEVG préservée. Il s'agit probablement de patients à un stade plus précoce de la maladie ou avec un phénotype plus « vasculaire » que « valvulaire ». Le remplacement valvulaire aortique pourrait être bénéfique dans cette population toutefois relativement hétérogène. Les preuves manquent !

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêt.

RÉFÉRENCES

1. Capoulade R, Le Ven F, Clavel MA, Dumesnil JG, Dahou A, Thébaud C, Arsenault M, O'Connor K, Bédard É, Beaudoin J, Sénéchal M, Bernier M, Pibarot P. Echocardiographic predictors of outcomes in adults with aortic stenosis. *Heart*. 2016 Jun 15;102(12):934-42. doi: 10.1136/heartjnl-2015-308742. Epub 2016 Apr 5.
2. Clavel MA, Burwash IG, Mundlinger G, Dumesnil JG, Baumgartner H, Gergler-Klein J, Sénéchal M, Mathieu P, Couture C, Beanlands R, Pibarot P. Validation of conventional 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: 380-6
3. Clavel MA, Messika-Zeitoun D, Pibarot P, Aggarwal S, Malouf J, Araoz P, Michelena H, Cuffe C, Larose E, Capoulade R, Vahanian A, Enriquez-Sarano M. The complex nature of discordant severe calcified aortic valve disease grading: new insights from combined doppler-echocardiographic and computed tomographic study. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:2329-2338
4. Jander N, Hochholzer W, Kaufmann BA, Bahlmann E, Gerdtts E, Boman K, Chambers JB, Nienaber CA, Ray S, Rossebo A, Pedersen TR, Wachtell K, Gohlke-Bärwolf C, Neumann FJ, Minners J. Velocity ratio predicts outcomes in patients with low gradient severe aortic stenosis and preserved EF. *Heart*. 2014 Dec;100(24):1946-53. doi: 10.1136/heartjnl-2014-305763. Epub 2014 Sep 12.
5. Dayan V, Vignolo G, Magne J, Clavel MA, Mohty D, Pibarot P. Outcome and impact of aortic valve replacement in patients with preserved LV ejection fraction and low gradient aortic stenosis: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2015;66:2594-2603.
6. Berthelot-Richer M, Pibarot P, Capoulade R, Dumesnil JG, Dahou A, Thébaud C, Le Ven F, Clavel MA. Discordant grading of aortic stenosis severity: echocardiographic predictors of survival benefit associated with aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol* 2016 (in press).