L'Année cardiologique

Echocardiographie : quoi de neuf ?

L'année 2010 a été marquée par la réactualisation de nombreuses recommandations en échographie : échographie transœsophagienne, évaluation des insuffisances valvulaires, évaluation du cœur droit, pathologies de l'aorte, endocardite infectieuse.
D'autres publications ont concerné les bicuspidies aortiques, l'OG, l'insuffisance mitrale et l'HTAP, et l'échographie de stress.

→ C. MEULEMAN, N. HADDOUR, S. JANOWER, G. DUFAITRE, S. EDERHY, S. ADAVANE, G. FLEURY, A. COHEN
Service de Cardiologie, Hôpital Saint-Antoine, PARIS.

La publication de nombreuses recommandations en échographie

Les recommandations concernant l'échocardiographie transœsophagienne datant de 2001 ont été réactualisées et développées par le groupe de travail d'échocardiographie de l'ESC [1]. L'ETO est une technique standard et indispensable en pratique clinique.

Ces recommandations reprennent les indications, contre-indications, précautions de cet examen et décrivent les différentes incidences et description des différentes pathologies. Les nouvelles techniques sont incluses, notamment l'échocardiographie transœsophagienne 3D qui a un rôle majeur dans l'évaluation des valvulopathies principalement mitrale et aortique, des prothèses valvulaires (***fig. 1***) et des cardiopathies congénitales comme la communication interauriculaire (***fig. 2***). Elle est aussi très utile en cardiologie interventionnelle pour guider la fermeture de communication interauriculaire, de foramen ovale perméable, de fuites paraprothétiques ou lors d'interventions valvulaires percutanées [2].

Les recommandations pour l'évaluation des insuffisances valvulaires ont aussi été réactualisées par le groupe de travail d'échocardiographie de l'ESC. Une première partie concerne les insuffisances aortique et pulmonaire sur valves natives

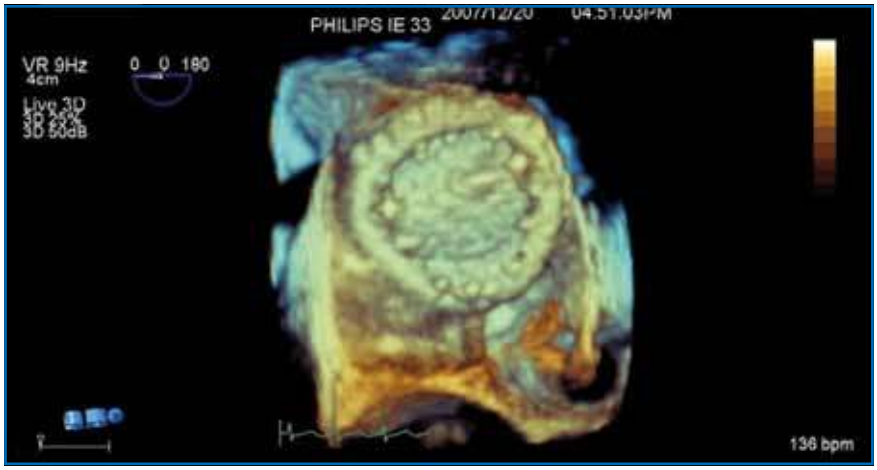

Fig. 1 : Vue auriculaire "en face" d'une prothèse mécanique en position mitrale en ETO 3D.

L'ANNÉE CARDIOLOGIQUE

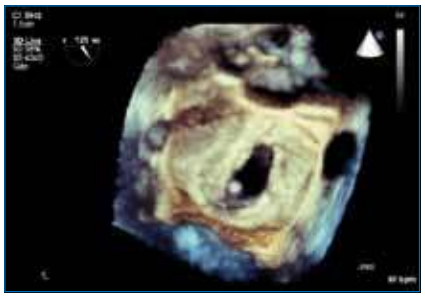

FIG. 2 : Vue "en face" d'une communication inter-auriculaire, vue auriculaire gauche.

[3] et une deuxième partie les insuffisances mitrales et tricuspides [4]. Pour chaque pathologie sont développés l'anatomie et la fonction valvulaires, les mécanismes et étiologies, les différents paramètres de quantification et le retentissement de chaque valvulopathie régurgitante.

On note aussi la réactualisation des recommandations européennes rappelant le rôle essentiel de l'échocardiographie dans l'endocardite infectieuse [5]. L'échocardiographie permet le diagnostic d'endocardite, l'évaluation de la sévérité de l'atteinte, la prédiction du pronostic à court et long terme et de la survenue d'événements emboliques et le suivi des patients sous antibiothérapie. Elle est aussi utile pour le diagnostic et la prise en charge des complications et aide à la décision thérapeutique, notamment chirurgicale. Enfin, l'échocardiographie intraopératoire peut aider le chirurgien dans l'évaluation et la prise en charge peropératoires.

Les recommandations américaines sur l'évaluation du cœur droit [6] publiées aussi en 2010 ont précisé les différents paramètres d'évaluation des dimensions et des fonctions ventriculaire et auriculaire droites. Les paramètres qui doivent être recueillis et précisés lors de toute échocardiographie sont la mesure de la taille du VD et de l'OD, l'évaluation de la fonction systolique du VD avec au moins un paramètre parmi la fraction de raccourcissement du VD, l'onde S à l'anneau tricuspide en Doppler tissulaire, le TAPSE, l'indice de performance myocardique. Les pressions artérielles pulmonaires avec l'évaluation de la POD à l'aide des diamètres et collapsus de la veine cave inférieure doivent aussi être évaluées. Dans certains cas, l'évaluation de la pression artérielle pulmonaire diastolique et de la fonction diastolique du VD peut être indiquée. Des valeurs de référence pour tous ces paramètres sont proposées à partir de données de plusieurs études chez des sujets normaux. L'échocardiographie 3D devrait permettre d'améliorer l'évaluation des diamètres et de la fonction ventriculaire droite [7].

Il faut aussi noter les recommandations sur l'évaluation des pathologies de l'aorte [8]. L'échocardiographie joue aussi un rôle central dans le diagnostic et le suivi des patients avec une pathologie aortique. L'ETT et l'ETO sont complémentaires dans l'évaluation des différents segments de l'aorte, permettant de préciser la taille des différents segments de l'aorte, ses propriétés et l'évaluation de l'athérosclérose. L'ETO, couplée à l'ETT, est la technique de choix dans le diagnostic de la dissection aortique (***fig. 3***), permet de préciser la localisation de la porte d'entrée, le mécanisme et la sévérité d'une insuffisance aortique associée et la compression du vrai chenal. De plus, l'échocardiographie est essentielle pour sélectionner et encadrer les prises en charge chirurgicale ou endovasculaire.

Enfin, les recommandations européennes sur le diagnostic et la prise en charge des sources cardiaques d'embolie ont aussi été réactualisées [9].

Echocardiographie et bicuspidie aortique

L'année 2010 a été marquée par de nombreuses publications concernant la bicuspidie aortique [10] (***fig. 4***). Parmi ces travaux, une étude [11] a montré que la configuration valvulaire déterminée par l'échocardiographie permettait de déterminer les résultats à long terme après chirurgie valvulaire de bicuspidie aortique. Cette étude a inclus 316 patients (âge moyen 49 ans, 268 hommes) entre novembre 1995 et décembre 2008 ayant bénéficié d'une reconstruction valvulaire pour une bicuspidie aortique régurgitante.

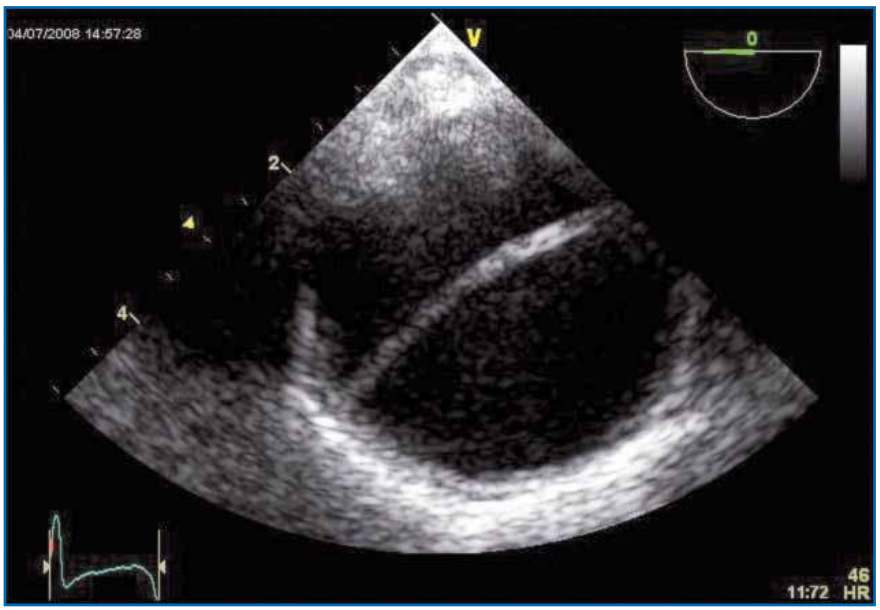

FIG. 3 : Dissection aortique en ETO.

Fig. 4 : Bicuspidie aortique en ETO, raphé entre la sigmoïde antéro-gauche et antéro-droite.

L'évaluation peropératoire incluait l'extension de la fusion, les dimensions, l'orientation circonférentielle des 2 commissures normales (>160°, ≤ 160°), et la taille effective après chirurgie. Tous les patients ont eu un suivi échocardiographique (suivi moyen 4 ans). La mortalité hospitalière était de 0,63 %, la survie à 10 ans de 92 %. L'absence de nouvelle chirurgie était de 88 % et 81 % à 5 à 10 ans et l'absence de remplacement valvulaire 95 % et 84 %. Les auteurs montrent que de la reconstruction de la bicuspidie peut être réalisée avec une bonne reproductibilité et de bons résultats. La récidive et la progression de la régurgitation cependant peuvent survenir dépendant de l'anatomie de la valve.

Insuffisance mitrale et pression artérielle pulmonaire

Une première étude [12] a évalué les prédicteurs de la pression artérielle pulmonaire systolique (PAPs) dans l'insuffisance mitrale organique et sa valeur pronostique après chirurgie. Il s'agit d'une étude observationnelle prospective ayant inclus 256 patients (âge moyen 63 ans, 170 hommes) entre 1998 et 2006, adressés pour chirurgie d'une insuffisance mitrale organique (étiologie dégénérative 91 %). La PAPs moyenne au repos était de 45 ± 14 mmHg (25-105 mmHg). 82 patients (32 %) avaient une PAPs ≥ 50 mmHg. Le volume OG (p = 0,003), le temps de décélération mitral (p < 0,0001) et le rapport E/e' médial (p < 0,0001) étaient des prédicteurs indépendants de la PAPs, mais pas la taille du VG ni la FEVG. Une PAPs ≥ 50 mmHg était un prédicteur indépendant de mortalité cardiovasculaire et totale après chirurgie valvulaire mitrale (***fig. 5***).

Une autre étude [13] a évalué les prédicteurs échocardiographiques d'HTAP à l'effort et son impact sur les symptômes. Une ETT de repos et une échographie d'effort étaient réalisées chez 78 patients (âge moyen 61 ans, 56 % hommes) asymptomatiques avec une IM dégénérative au moins moyenne (surface de l'orifice régurgitant : 43 ± 20 mm², volume régurgitant : 71 ± 27 mL). Une HTAP à l'effort (définie par une PAPs > 60 mmHg) était fréquente (46 % des patients). La surface de l'orifice régurgitant à l'effort était un déterminant indépendant de la PAPs à l'effort (p < 0,0001) et d'HTAP à l'effort (p = 0,002). L'HTAP à l'effort était associée à une moins bonne survie sans symptômes à 2 ans (35 ± 8 % *vs* 75 ± 7 %, p < 0,0001). Une PAPs à l'ef-

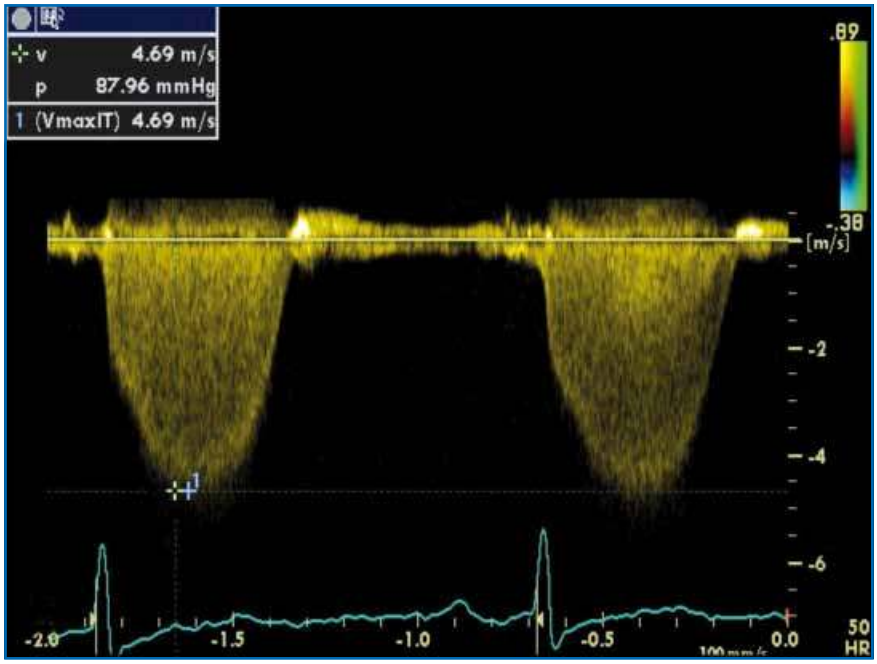

Fig. 5 : Flux Doppler continu d'insuffisance tricuspide, PAPs à 87 + 10 mmHg.

L'ANNÉE CARDIOLOGIQUE

fort de 56 mmHg permettait de prédire la survenue de symptômes.

Oreillette gauche

Plusieurs études ont confirmé l'intérêt d'analyser le volume de l'oreillette gauche plutôt que son diamètre en appliquant soit la méthode Simpson, soit la méthode surface longueur [14]. Une étude [15] a comparé le volume de l'oreillette gauche à son diamètre pour évaluer le risque thrombo-embolique chez 152 patients avec une sténose mitrale moyenne à importante. L'association marqueurs de risque thrombo-embolique (vitesses intra-auriculaires gauches et contraste spontané mesurés en ETO) et volume de l'oreillette gauche était plus forte que le diamètre de l'oreillette gauche. Ces résultats ont confirmé l'intérêt d'utiliser le volume de l'oreillette gauche indexé à la surface corporelle pour guider la décision de l'anticoagulation efficace chez les patients avec un rétrécissement mitral en rythme sinusal. Ils suggèrent une valeur seuil de 60 mL/m² qui a une bonne sensibilité malgré une faible spécificité.

Une autre étude [16] a montré que le volume auriculaire gauche indexé à la surface corporelle était un meilleur indicateur d'évaluation des pressions de remplissage que le diamètre antéro-postérieur de l'oreillette gauche avec une meilleure corrélation avec la POG. Le volume de l'auricule gauche mesuré en 3D est supérieur à la mesure 2D avec une bonne corrélation à l'IRM et est de plus un prédicteur indépendant d'événements cardiovasculaires [17].

Echographie de stress

Le rôle central de l'échocardiographie dans la recherche de viabilité et d'ischémie myocardique chez des patients suspects ou connus de pathologie coronaire a été reprécisé par l'équipe de Vanoverschelde [18].

L'échocardiographie de stress a un rôle essentiel dans le diagnostic différentiel des patients se présentant en urgence avec douleur thoracique, mais permet aussi d'avoir une approche hémodynamique non invasive et fonctionnelle de ces patients. L'échocardiographie de stress est maintenant la modalité de stress la plus utilisée non irradiante et peu coûteuse. Elle est utilisée pour l'évaluation des patients avec coronaropathie suspectée ou connue dans la stratification du risque et pour l'évaluation de la viabilité myocardique. L'introduction récente d'agents de contraste et d'imagerie de la déformation permet d'améliorer la qualité d'images à la quantification.

Un travail [19] a repris l'incidence, la physiopathologie et les traitements des complications durant l'échographie de stress sous dobutamine atropine. L'incidence des complications a été obtenue à partir de 26 études (55 071 patients au total) qui rapportaient les complications majeures (mortalité, IDM, fibrillation ventriculaire, tachycardie ventriculaire soutenue). La mortalité était < 0,01 %, l'incidence de l'IDM était de 0,02 %, de la fibrillation ventriculaire de 0,04 % et de la TV soutenue de 0,15 %. Une tachycardie supraventriculaire a été rapportée chez 1,3 % des patients et un bloc auriculoventriculaire chez 0,23 % des patients. L'incidence de l'hypertension artérielle était de 1,3 % et de l'hypotension artérielle de 1,7 %.

Une autre étude [20] s'est intéressée à l'élévation de la troponine durant l'échographie de stress. Cette étude a inclus 57 patients consécutifs (âge moyen 67 ans, 73 % d'hommes), dont près de la moitié avaient une cardiopathie ischémique connue. Une ischémie a été documentée dans 55 % des cas (12 % avaient une ischémie minime, 23 % une ischémie modérée et 9 % une ischémie sévère). Aucun des patients n'a élevé sa troponine mesurée 18 à 24 heures après l'échographie dobutamine.

Une étude sur la fibrillation auriculaire dans l'échographie de stress [21] a précisé son incidence, les facteurs de risque et la survie. L'incidence rapportée de fibrillation auriculaire varie de 0,5 à 4 %. Dans cette étude rétrospective ayant inclus 11 806 patients consécutifs en rythme sinusal ayant eu une échographie dobutamine, une fibrillation auriculaire a été documentée chez 122 patients (1 %), dont 71 avaient un antécédent de fibrillation auriculaire. La durée de la FA a été de moins d'une heure chez 61 % des patients et de moins de 24 heures chez 96 % des patients. Une cardioversion spontanée est survenue chez 93 % des patients. Il n'y a pas eu de complications rapportées. La caractéristique clinique la plus forte associée au développement d'une fibrillation auriculaire durant l'échographie dobutamine était un antécédent de fibrillation auriculaire (OR : 18,4 en l'absence d'antécédent d'insuffisance cardiaque, p < 0,01). La présence ou l'extension d'une ischémie myocardique n'était pas prédicteur de développement de fibrillation auriculaire.

Enfin, une étude [22] a évalué si le volume OG mesuré en 3D et l'imagerie carotidienne pouvaient prédire le résultat de l'échographie dobutamine chez 130 patients dont 38,5 % avaient une échographie de stress anormale. Elle a montré que l'évaluation du volume OG en 3D (mais non en 2D) apportait des informations supplémentaires. Un volume OG mesuré en 3D < 24,5 mL/m² avait une sensibilité de 80 % pour prédire une échographie de stress anormale alors qu'un volume OG en 3D > 36 mL/m² avait une spécificité de 93 %. Par contre, la présence de plaques carotidiennes n'apportait pas d'information supplémentaire.

Bibliographie

1. FLACHSKAMPF FA, BADANO L, DANIEL WG. Recommendations for transoesophageal echocardiography : update 2010. *Eur J Echocardiography*, 2010 ; 11 : 557-576.
2. BROCHET E, VAHANIAN A. Echocardiography in the catheterisation laboratory. *Heart*, 2010 ; 96 : 1409-1417.

3. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A *et al.*, European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1 : aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr*, 2010 ; 11 : 223-244.
4. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA *et al.* European Association of Echocardiography. 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.
5. Habib G, Badano L, Tribouilloy C *et al.* European Association of Echocardiography. Recommendations for the practice of echocardiography in infective endocarditis. *Eur J Echocardiogr*, 2010 ; 11 : 202-219.
6. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J *et al.* Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults : a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 2010 23 : 685-713.
7. Shiota T. 3D echocardiography : evaluation of the right ventricle. *Curr Opin Cardiol,* 2009 ; 24 : 410-414.
8. Evangelista A, Flachskampf FA, Erbel R *et al.* European Association of Echocardiography. Echocardiography in aortic diseases : EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*, 2010 ; 11 : 645-658.
9. Pepi M, Evangelista A, Nihoyannopoulos P *et al.* European Association of Echocardiography. Recommendations for echocardiography use in the diagnosis and management of cardiac sources of embolism : European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiogr*, 2010 ; 11 : 461-476.
10. Siu SC, Silversides CK. Bicuspid aortic valve disease. *J Am Coll Cardiol*, 2010 ; 55 : 2 2789-800.
11. Aicher D, Kunihara T, Abou Issa O *et al.* Valve configuration determines long-term results after repair of the bicuspid aortic valve. *Circulation*, 2011 ; 123 : 178-185.
12. Le Tourneau T, Richardson M, Juthier F *et al.* Echocardiography predictors and prognostic value of pulmonary artery systolic pressure in chronic organic mitral regurgitation. *Heart*, 2010 ; 96 : 1 311-1 317.
13. Magne J, Lancellotti P, Pierard LA. Exercise pulmonary hypertension in asymptomatic degenerative mitral regurgitation. *Circulation*, 2010 ; 122 : 33-41.
14. Lang RM, Bierig M, Devereux RB *et al.* Recommendations for Chamber Quantification : A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr,* 2005 ; 18 : 1 440-1 463.
15. Keenan NG, Cueff C, Cimadevilla C *et al.* Usefulness of left atrial volume versus diameter to assess thromboembolic risk in mitral stenosis. *Am J Cardiol*, 2010 ; 106 : 1 152-1 156.
16. Moya-Mur JL, Garcia-Martin A, Garcia-Lledo A *et al.* Indexed left atrial volume is a more sensitive indicator of filling pressures and left heart function than is anteroposterior left atrial diameter. *Echocardiography*, 2010 ; 27 : 1 049-1 055.
17. Caselli S, Canali E, Foschi ML. Long-term prognostic significance of three-dimensional echocardiographic parameters of the left ventricle and left atrium. *Eur J Echocardiogr,* 2010 ; 11 : 250-256.
18. Nihoyannopoulos P, Vanoverschelde JL. Myocardial ischaemia and viability : the pivotal role of echocardiography. *Eur Heart J*, 2011. [Epub ahead of print]
19. Geleijnse ML, Krenning BJ, Nemes A *et al.* Incidence, pathophysiology, and treatment of complications during dobutamine-atropine stress echocardiography. *Circulation*, 2010 ; 121 : 1 756-1 767.
20. Blatt A, Moravsky G, Pilipodi S *et al.* Can dobutamine stress echocardiography induce cardiac troponin elevation ? *Echocardiography*, 2011 ; 28 : 219-222.
21. Sheldon SH, Askew JW, Klarich KW *et al.* Occurrence of atrial fibrillation during dobutamine stress echocardiography : incidence, risk factors, and outcomes. *J Am Soc Echocardiogr*, 2011 ; 24 : 86-90.
22. Sachpekidis V, Bhan A, Paul M *et al.* The additive value of three-dimensional derived left atrial volume and carotid imaging in dobutamine stress echocardiography. *Eur J Echocardiogr*, 2011 ; 1 246-1 253.

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

PUB EDWARDS