

Mesure pratique du rapport E/Ea dans le diagnostic d'IC à FEVG préservée



P. REANT

Service de Cardiologie et Maladies Vasculaires,
Hôpital Cardiologique Haut-Levêque,
BORDEAUX-PESSAC.

L'insuffisance cardiaque avec fonction systolique ventriculaire gauche préservée (ICFSP), c'est-à-dire avec fraction d'éjection ventriculaire gauche (VG) > 50 %, est un syndrome épidémique croissant dans les pays développés, caractérisé par une morbidité et une mortalité importantes. Un diagnostic rapide et précis est donc essentiel pour optimiser la prise en charge thérapeutique. L'échocardiographie Doppler transthoracique est le seul examen recommandé par l'ESC et l'ACC/AHA afin de mettre en évidence **une élévation de la pression capillaire pulmonaire**, au repos et éventuellement à l'exercice.

Malgré l'absence de consensus, l'analyse du flux de remplissage mitral est couramment utilisé comme un outil non invasif aidant à l'analyse de la fonction diastolique chez les patients suspects d'ICFSP [1]. Un profil de remplissage mitral restrictif au Doppler représente une dysfonction diastolique sévère et une élévation critique des pressions de remplissage VG, cela ne concerne cependant que 10 % des patients ayant une ICFSP dans une étude prospective sur une large population. L'ASE recommande de mesurer les rapports E/Vp et E/Ea pour individualiser les patients avec pression capillaire pulmonaire élevée.

Nous ne discuterons ici que de l'application clinique du rapport E/Ea qui apparaît plus précis et plus reproductible.

■ MESURE DU RAPPORT E/EA

1. – Flux mitral

L'analyse de la fonction diastolique débute par l'enregistrement du flux de remplissage transmitral en Doppler pulsé sur une coupe apicale des 4 cavités. Le volume d'échantillonnage doit être positionné à l'extrémité distale des feuillets mitraux, en veillant au bon alignement du faisceau ultrasonore avec le flux de remplissage en couleur, avec réglage des filtres au minimum pour une bonne définition des contours du flux. L'onde protodiastolique positive E correspond au remplissage ventriculaire rapide et l'onde télédiastolique A à la contraction auriculaire tardive.

Ce profil biphasique correspond au gradient de pression physiologique retrouvé hémodynamiquement entre l'oreillette gauche (OG) et le VG en proto- et en télédiastole. Normalement, chez l'adulte jeune, le pic de vélocité de E est en

moyenne de 85 cm/s, E/A est classiquement égal à 1,5. Les vélocités des ondes E et A tendent à s'inverser avec l'âge avec une contribution plus marquée de la systole auriculaire. Le pic E est principalement influencé par la pression de l'OG, la relaxation VG et la pression systolique VG (par ordre décroissant).

2. – Le Doppler tissulaire à l'anneau mitral

La vitesse de déplacement de l'anneau mitral en Doppler tissulaire myocardique (DTI) est un paramètre reflétant les conséquences de l'allongement des fibres myocardiques annulaires dans le plan longitudinal. L'acquisition du spectre Doppler s'effectue à partir d'une coupe apicale 4 cavités en réduisant les filtres et les gains au minimum et en plaçant la

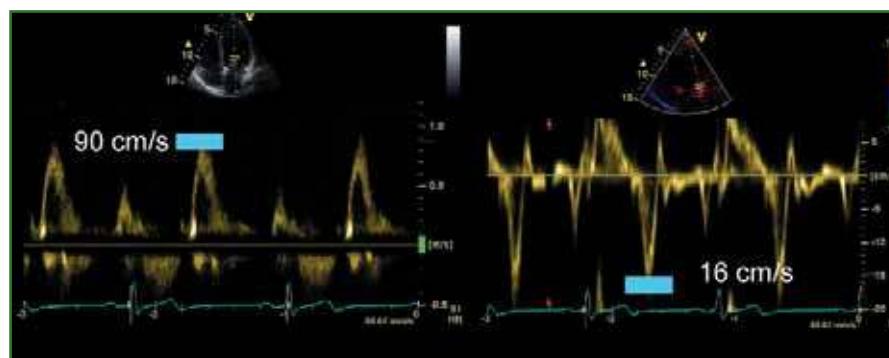


Fig. 1 : E/Ea = 5,6. Flux transmitral normal, pressions de remplissage VG normales.

- ▶ Ea en DTI, peu dépendant de la précharge.
- ▶ E/Ea peut être mesuré au repos ou recherché à l'effort.
- ▶ Plusieurs limites d'utilisation : sujets sains, valvulopathie mitrale organique (IM > grade 2, RM), trouble cinétique basale, BBG, pace maker, variation en fonction du site de mesure.

fenêtre d'échantillonnage au niveau de l'anneau latéral ou septal. Certains proposent de moyenniser les deux valeurs (septal et latéral) voire quatre valeurs (septal, latéral, inférieur et antérieur)...

L'aspect normal de l'enregistrement DTI à l'anneau associe une onde systolique positive Sa, suivie de deux ondes diastoliques, Ea et Aa. Chez le sujet normal, Ea est > 8 cm/s et le rapport Ea/Aa est > 1. Ea est peu dépendante de la précharge, inversement proportionnelle à la constante de relaxation Tau et diminue en cas de trouble de la relaxation. Comme la vitesse de propagation en TM couleur (Vp), Ea permet de différencier le flux de remplissage transmitral normal, avec Ea > 8 cm/s, d'un flux normalisé. Le pic de vitesse protodiastolique Ea en Doppler tissulaire à l'anneau mitral se présente comme un marqueur non invasif de la relaxation VG.

3. – E/Ea au repos

La combinaison de Ea avec le pic de vitesse E (ratio E/Ea) semble passer outre l'influence de la relaxation VG sur E et reflète la pression OG.

De nombreuses études cliniques utilisant le DTI à l'anneau mitral ont démontré une relation linéaire positive de E/Ea avec la pression diastolique VG moyenne déterminée de manière invasive. Le DTI est largement utilisé pour quantifier la dysfonction diastolique VG en pratique clinique quotidienne, particulièrement pour

différencier un profil pseudonormal ou normalisé (correspondant à une élévation modérée des pressions de remplissage VG) d'un profil normal.

Un rapport E/Ea > 15 est en faveur d'une élévation de la pression capillaire pulmonaire > 20 mmHg. Un rapport < 8 est en faveur de pressions de remplissage normales (*fig. 1*). Entre 8 et 13, il est délicat de porter une interprétation, il faut alors s'aider de l'analyse de E/Vp, du flux veineux pulmonaire ou encore effectuer une manœuvre de Valsalva.

4. – E/Ea à l'exercice

La dyspnée et la fatigue caractérisent une intolérance à l'exercice dans l'IC chronique. L'étude non invasive de la pression capillaire pulmonaire au repos et à l'effort est utile pour établir la contribution cardiaque à l'intolérance à l'exercice. Talreja *et al.* ont été les premiers à démontrer la capacité du rapport E/Ea septal > 15 à refléter l'élévation des pressions diastoliques (pression capillaire pulmonaire > 20 mmHg) de manière invasive durant l'exercice chez des patients ayant une dyspnée d'effort et une FEVG > 50 % [2]. Cela a été confirmé par Burgess *et al.* avec E/Ea septal > 13 indiquant une pression diastolique VG moyenne > 15 mmHg [3]. De nombreux travaux ont successivement montré l'intérêt du ratio E/Ea au repos et à l'effort dans de nombreuses conditions cliniques : la cardiomyopathie hypertrophique, l'IC systolique, la fibrillation auriculaire permanente, l'insuffisance coronaire...

■ LIMITES

Elles sont relativement nombreuses :

- Le Doppler couleur tissulaire et le Doppler spectral tissulaire ne sont pas interchangeables. La validation du rap-

port E/Ea a été effectuée en Doppler pulsé exclusivement.

- Ea et E/Ea sont influencés par le site annulaire mitral de mesure et le niveau de FE VG (plus bas au niveau septal qu'au niveau latéral).

- E/Ea s'est montré plus précis que le BNP pour la détermination non invasive des pressions diastoliques VG, néanmoins, E/Ea ne permet qu'une analyse semi-quantitative et des valeurs cut-off de > 10, > 12 et > 11 pour la mesure latérale, septale et la moyenne peuvent être proposées pour prédire une pression capillaire pulmonaire > 15 mmHg en présence d'une ICFSP.

- E/Ea n'est pas fiable pour prédire les pressions de remplissage VG chez les sujets sains, en présence d'une valvulopathie mitrale organique, d'anomalies de la contraction pariétale basale ou en rapport avec un bloc de branche gauche, un électro-entraînement par pacemaker, un infarctus du myocarde et de dérivation cardiopulmonaire.

- Ea et E/Ea sont influencés par l'âge chez les sujets sains et l'élévation de E/Ea avec l'âge ne semble pas être une conséquence de pressions VG élevées.■

Bibliographie

1. GALDERISI M. Diastolic dysfunction and diastolic heart failure : diagnostic, prognostic and therapeutic aspects. *Cardiovasc Ultrasound*, 2005 ; 3 : 9.
2. TALREJA D, NISHIMURA R, OH J. Noninvasive parameters of diastolic function reflect invasively measured filling pressures during exercise [abstract]. *Circulation*, 2004 ; 110 (Suppl. III) : III-474. 8.
3. BURGESS MI, JENKINS C, SHARMAN JE, MARWIK TH. Diastolic stress echocardiography : hemodynamic validation and clinical significance of estimation of ventricular filling pressure with exercise. *J Am Coll Cardiol*, 2006 ; 47 : 1891-900.

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