

P.L. MASSOURE, R. ROUDAUT
Service de Cardiologie et
Echocardiographie,
Hôpital Cardiologique Haut-Lévêque,
BORDEAUX.

Calcul des pressions droites : estimation de la pression auriculaire droite

L'échocardiographie est devenue depuis de nombreuses années l'instrument de routine pour l'estimation de la pression artérielle pulmonaire systolique et la recherche d'une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). Aujourd'hui, une évaluation hémodynamique fine par cathétérisme n'est nécessaire que dans des indications ciblées (bilan préopératoire d'une valvulopathie, prétransplantation, préthérapeutique d'une HTAP...).

L'estimation de la PAPS doit obéir à certaines règles simples pour obtenir une valeur la plus fiable possible. Cette estimation prend en compte l'évaluation de la pression auriculaire droite moyenne, souvent déterminée de manière arbitraire.

■ POURQUOI ESTIMER LA PRESSION DE L'OREILLETTE DROITE (POD)?

L'estimation de la PAPS à partir du flux Doppler continu d'insuffisance tricuspide (IT) est incontestablement la méthode la plus souvent et le plus facilement réalisable à partir d'incidences différentes (parasternale, apicale, sous-costale).

Ce flux d'IT permet d'estimer le gradient de pression entre OD et ventricule droit (VD) à partir de la vitesse de l'IT grâce à l'équation de Bernoulli simplifiée ($P = 4V^2$). Pour obtenir une estimation de la pression systolique du VD la plus proche possible de la réalité hémodynamique, il faut ajouter à ce gradient de pression la POD.

La pression systolique du VD est assimilée à la pression artérielle systolique pulmonaire (PAPS) si l'on exclut l'existence de sténose pulmonaire : $PAPS = 4V^2$ d'IT + POD. Il est donc nécessaire d'estimer la pression moyenne régnant dans l'OD.

En pratique	
Méthode	Résultats
Arbitraire	POD = 10 mmHg
Collapsus inspiratoire VCI	< 50 % : POD = 15 mmHg > 50 % : POD = 5 mmHg
Flux des VSH, analyse DTI	Utiles sous ventilation mécanique

■ COMMENT ESTIMER LA POD?

1. – Estimation clinique

Il y a de nombreuses méthodes pour estimer la POD. L'estimation clinique à partir des signes d'insuffisance cardiaque droite est mal corrélée à la réalité et difficile à quantifier. Cependant, classiquement, on estime la POD à 5 mmHg lorsqu'il n'y a pas de signes majeurs d'insuffisance cardiaque droite (IVD), 15 mmHg en cas de turgescence jugulaire, 20 mmHg en cas de signes majeurs d'IVD.

2. – Estimation arbitraire

L'estimation arbitraire de la POD à 10 mmHg (car c'est la valeur la plus souvent corrélée à l'hémodynamique), est valable, simple et rapide dans les cas où une analyse fine de la POD n'est pas nécessaire. Une valeur arbitraire de POD de 10 mmHg est acceptable pour estimer la PAPS, d'autant que le degré d'erreur par rapport à la valeur totale de la PAPS restera négligeable [1].

Si l'on veut analyser plus finement la POD et en particulier si l'on considère qu'elle est élevée (insuffisance cardiaque) ou basse (hypovolémie), il faut utiliser d'autres méthodes.

3. – Etude de la veine cave inférieure (VCI)

L'étude des variations respiratoires de la veine cave inférieure est la méthode la plus répandue en pratique [2]. En inspiration, le calibre de la veine cave inférieure diminue sous l'effet de la diminution de la pression intraluminale, car ce vaisseau est très compliant (alors qu'il y a une augmentation du retour veineux systémique par négativation de la pression intrapleurale). Chez le sujet normal, cette diminution de calibre est supérieure à 50 % en inspiration douce, ce qui indique une POD < 10 mmHg. Cela est facile à mettre en évidence en incidence sous-costale en mode TM (*fig. 1*) ou en mode bidimensionnel.

La mesure doit être perpendiculaire au grand axe de la VCI et située à 2 cm de l'abouchement de la VCI dans l'OD. Par convention, on mesure le diamètre interne de la VCI du bord d'attaque au bord de fuite. L'estimation de la POD se fait donc à partir du "collapsus inspiratoire" de la VCI :

$$\text{Diamètre expiratoire VCI} - \text{Diamètre inspiratoire VCI} / \text{Diamètre expiratoire VCI}$$

Lorsque le collapsus inspiratoire est inférieur à 50 %, on estime la POD à 15 mmHg ; s'il est supérieur à 50 %, on estime la POD à 5 mmHg. Certains auteurs ont proposé des valeurs plus précises en rapport avec une évaluation plus fine du collapsus inspiratoire (35 %, 45 %...), mais nous ne déve-

- ▶ L'estimation de la POD est nécessaire pour le calcul de la PAPS à partir du flux d'insuffisance tricuspide.
- ▶ L'estimation arbitraire de la POD à 10 mmHg est possible, mais ne saurait être suffisante dans de nombreuses situations.
- ▶ L'estimation de la POD à partir du collapsus inspiratoire de la VCI est une méthode simple et validée.
- ▶ Dans certains cas particuliers, d'autres méthodes sont utiles (flux des veines sus-hépatiques, DTI à l'anneau tri-

lopperons pas ce chapitre. Les limites de cette technique sont l'absence de fenêtré sous-costale et la ventilation mécanique. L'utilisation isolée du diamètre de la veine cave inférieure en dehors de ses variations respiratoires n'a pas vraiment d'intérêt dans l'estimation de la POD ; cependant, chez le patient sous ventilation mécanique, un diamètre inférieur ou égal à 12 mm correspondrait à une POD normale.

4. – Le flux veineux sus-hépatique (VSH)

L'étude en Doppler pulsé au niveau des VSH s'effectue en fin d'expiration au-dessus de l'abouchement des VSH dans la VCI. Il s'agit de mesurer l'intégrale temps-vitesse (ITV) des ondes S et D (*fig. 2*). En cas d'élévation de la POD, l'onde S est moins ample que l'onde D. On peut calculer la fraction systolique = $\text{ITV onde S} / (\text{ITV onde S} + \text{ITV onde D})$

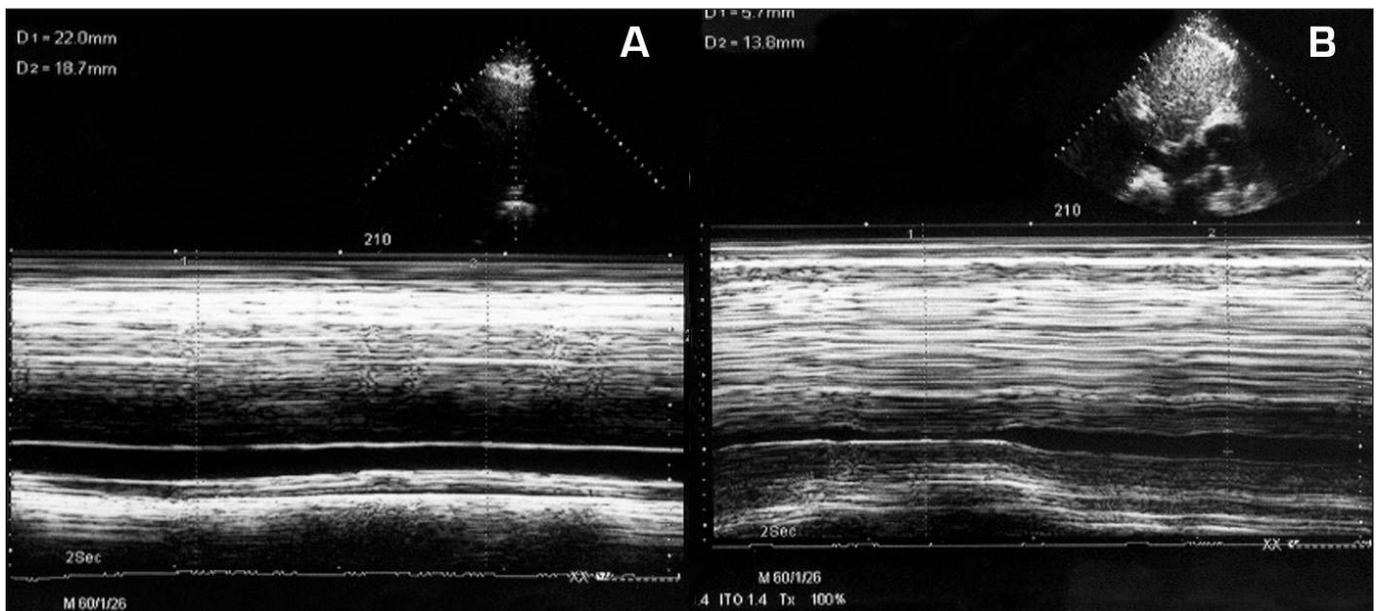


Fig. 1 : Estimation de la POD à partir du collapsus inspiratoire de la veine cave inférieure. **A :** collapsus < 50 % = élévation de la POD (estimée à 15 mmHg) ; **B :** collapsus > 50 % = POD normale (estimée à 5 mmHg).

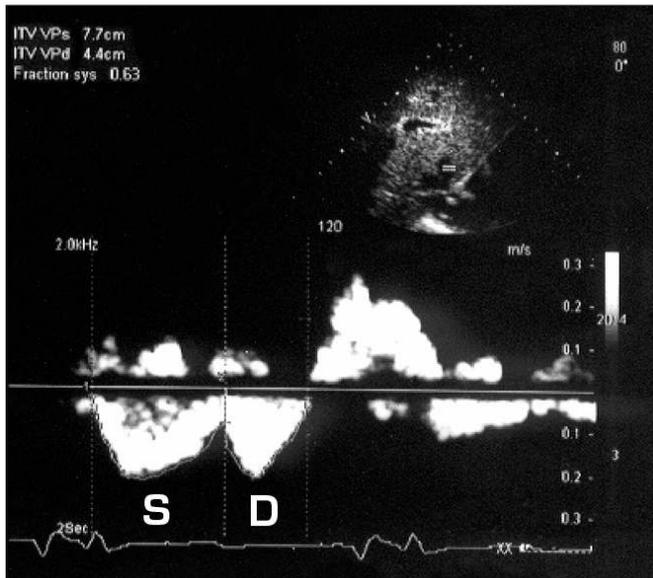


Fig. 2 : Estimation de la POD à partir du flux des veines sus-hépatiques. Fraction systolique = 63 % : pas d'élévation de la POD.

D) $\times 100$. Si la fraction systolique est inférieure à 55 %, il y a une élévation de la POD. Il existe une équation de régression permettant d'estimer de manière fiable la POD : $POD = 21,6 - (24 \times \text{fraction systolique})$ [3]. Cette méthode est valide en cas de ventilation mécanique. Elle n'est pas validée en présence d'une IT importante, d'une fibrillation auriculaire, en cas de stimulateur cardiaque, de pathologie du péricarde, à la phase aiguë d'un infarctus inférieur.

5. – Le Doppler tissulaire (DTI)

Même si peu d'études sont disponibles [4], l'analyse en Doppler pulsé de la vitesse de l'onde E de remplissage rapide du VD rapportée à l'onde Ea mesurée en Doppler tissulaire à l'anneau tricuspide permet d'estimer la POD (fig. 3). En effet, il semble qu'un rapport $E/Ea > 6$ soit en faveur d'une élévation de la POD ≥ 10 mmHg. Il faut rester prudent quant à l'application de ce paramètre pour les patients porteurs d'un stimulateur cardiaque. ■

Bibliographie

1. CURRIE PJ, SEWARD JB, CHAN KL *et al.* Continuous wave Doppler determination of right ventricular pressure: a simultaneous Doppler-catheterization study in 127 patients. *J Am Coll Cardiol*, 1985; 6: 750-6.
2. KIRCHER BJ, SCHILLER NB. Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol*, 1990; 15: 66: 493-6.
3. NAGUEH SF, KOPELEN HA, ZOGHBI WA. Relation of mean right atrial pressure to echocardiographic and Doppler parameters of right atrial and right ventricular function. *Circulation*, 1996; 93: 1 160-9.
4. NAGEH MF, KOPELEN HA, ZOGHBI WA *et al.* Estimation of mean right atrial pressure using Tissue Doppler Imaging. *Am J Cardiol*, 1999; 84: 1 448-51.

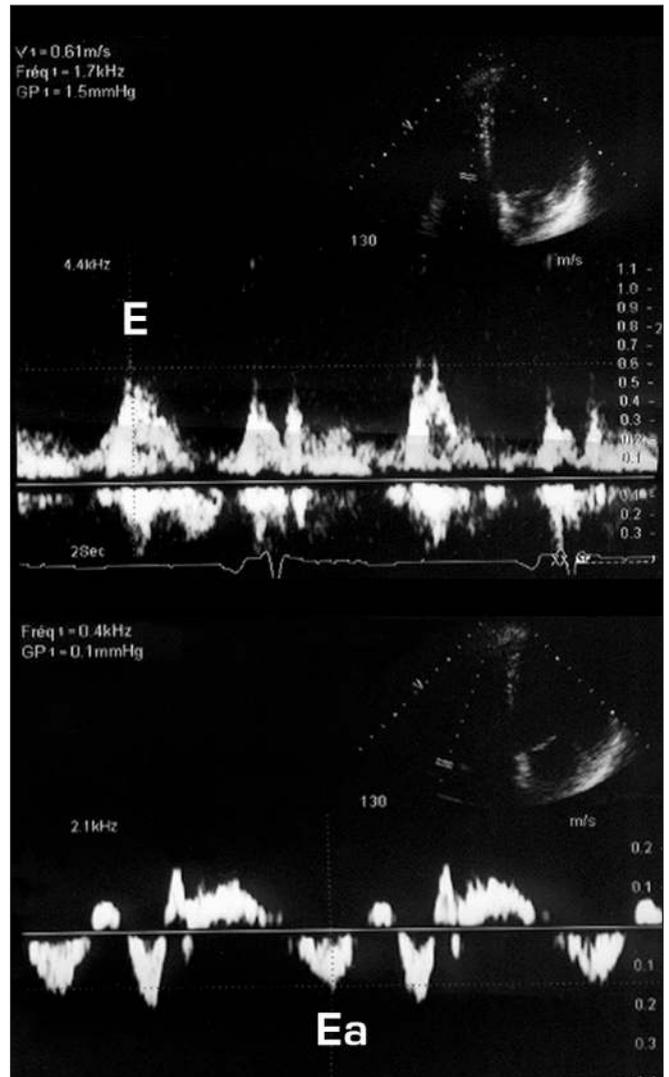


Fig. 3 : Estimation de la POD à partir de rapport E/Ea (DTI à l'anneau tricuspide) – $E/Ea = 4,3$: pas d'élévation de la POD.

Hyzaar : nouvelle indication

La gamme Cozaar innove encore grâce à une nouvelle indication octroyée à **Hyzaar**, association fixe de losartan 50 mg et d'hydrochlorothiazide 1,5 mg. Hyzaar, des Laboratoires MSD, est maintenant indiqué en traitement initial de l'hypertension sévère (PAD assise supérieure ou égale à 110 mmHg).

Cette indication repose sur une étude ayant permis d'obtenir une diminution rapide et importante de la PA systolique de -17 mmHg dès la 2^e semaine et de -25,1 mmHg à la 6^e semaine de traitement.

Ainsi, Hyzaar est la première et la seule association fixe d'antagoniste de l'angiotensine 2 et de diurétique à être indiquée en traitement de première intention dans l'HTA sévère. ■