

■ Revues générales

Les pièges en ETO

RÉSUMÉ : L'échographie transœsophagienne reste un outil diagnostique indispensable dans le quotidien cardiologique. L'examen nécessite un apprentissage minutieux, avec des prérequis anatomiques et une période de formation technique auprès d'une personne expérimentée. Autonome, l'opérateur devra réaliser un examen complet et systématique qu'il interprétera et orientera en fonction d'un contexte clinique. L'acquisition de compétences échographiques lui permettra d'éviter les différents pièges de l'ETO (artéfacts, variantes anatomiques au niveau du cœur droit et gauche et diagnostics alternatifs).



G. DUFAITRE

Service de Cardiologie, Clinique Rhône Durance, AVIGNON.

Les toutes premières échographies transœsophagiennes (ETO) ont été réalisées au début des années quatre-vingt [1].

Cette technique a été développée pour améliorer la caractérisation des fuites mitrales, rechercher une cause cardio-embolique à un événement thrombotique, mettre en évidence une endocardite infectieuse ou pour analyser l'aorte thoracique (dissection ou anévrisme) [2]. Elle est relativement simple et non invasive. Selon les séries, les taux de complications varient de 0,01 % à 0,04 % [3]. L'ETO reste un outil diagnostique précieux et

complémentaire du scanner ou de l'IRM cardiaque. Cependant, si l'opérateur n'est pas expérimenté, il peut tomber dans certains pièges... Une bonne connaissance théorique et pratique permet en partie d'éviter ces écueils.

■ Les artéfacts

1. Les ombres acoustiques

Les ombres acoustiques (*fig. 1*) surviennent lorsque le faisceau d'ultrasons rencontre des surfaces d'impédances acoustiques différentes [4].



Fig. 1 : Artéfact de réverbération.

Le faisceau est réfléchi et diffusé, entraînant une diminution de la pénétration en distalité. Ce type d'artéfact est essentiellement rencontré en cas de prothèse valvulaire et de sonde de stimulateur cardiaque ; il peut entraîner un faux diagnostic de thrombus ou végétation [4].

2. Les réverbérations

Les réverbérations sont dues à un phénomène répété d'aller-retour des ondes d'ultrasons entre deux surfaces fortement spéculaires. Elles sont de deux sortes :
– de type linéaire, visualisées dans le faisceau d'ultrasons et à distance des structures réfléchissantes ;
– en miroir, lorsque le signal échographique est réfléchi par le transducteur lui-même [4].

Ces deux types d'artéfacts de réverbération sont rencontrés au niveau de l'aorte thoracique [5] :

– artéfact linéaire : au niveau de l'aorte ascendante, chez 44 % des patients, il peut mimer un *flap* intimal, réflexion des ultrasons dans l'oreillette gauche (OG), observé en cas de dilatation de l'aorte ascendante supérieure aux dimensions de l'OG ;
– artéfact en miroir : au niveau de l'aorte thoracique descendante ou transverse, apparence de double vaisseau, réflexion des ultrasons sur l'interface aorte-poumon, chez plus de 80 % des patients.

Ces artéfacts doivent être différenciés d'un *flap* intimal. Quelques spécifici-

tés détaillées dans le **tableau I** peuvent aider au diagnostic différentiel.

Les variantes anatomiques en échographie bidimensionnelle

1. Dans l'oreillette gauche

● *Muscles pectinés (auricule gauche)*

La présence de muscles pectinés proéminents au sein de l'auricule gauche (AG) (**fig. 2**) peut être prise à tort pour un thrombus ou une tumeur [4].

Un thrombus est circonscrit, hautement réfléchissant, d'une texture différente

de la paroi atriale ; il reste immobile durant le cycle cardiaque. Sa présence est fréquemment associée à une diminution des vitesses de remplissage intra-auriculaire (< 20 cm/sec), à l'existence d'un contraste spontané, à une FA (fibrillation atriale) et à une dilatation de l'AG supérieure à 6 cm^2 [6, 7].

● *Veine pulmonaire supérieure gauche*

Un pont musculaire important entre l'abouchement de la veine pulmonaire supérieure gauche (**fig. 3**) et l'AG peut amener à un faux diagnostic de thrombus. L'absence de mobilité et la localisation caractéristique doivent rétablir le diagnostic [4].



Fig. 2 : Muscle pectiné au sein de l'AG.



Fig. 3 : Éperon de la veine pulmonaire gauche.

Flap intimal : diagnostic différentiel

Localisé

Peu mobile, mouvement parallèle au mur aortique postérieur

TM : amplitude de déplacement double

Localisé à une distance double de celle du transducteur/mur aortique postérieur

Couleur : pas de lumière distincte

Pulsé : bruit claqué en cas de *flap* intimal

Tableau I : Artéfacts de réverbération. D'après [9].

Revue générale

2. Septum atrial

Un aspect du septum atrial hypertrophié, lipomateux près de la fosse ovale ou un aspect très redondant d'un anévrysme du septum interauriculaire ne doivent pas être confondus avec un myxome sessile ou une tumeur. L'analyse systématique en multiplan permet de distinguer les différentes structures anatomiques (*fig. 4*) [4].

3. Dans l'oreillette droite

● Valvule d'Eustachi et réseau de Chiari

La valvule d'Eustachi et le réseau de Chiari sont deux entités à distinguer.

La valvule d'Eustachi est une valvule de la veine cave proéminente (excès de tissu fibreux ou fibromusculaire qui barre l'entrée de la veine cave inférieure). Elle est généralement concave et s'étend vers la fosse ovale. Elle est présente chez 2 % de la population (*fig. 5*) [6].

Le réseau de Chiari est retrouvé chez 1 à 4 % de la population, il correspond à un réseau réticulé ou à de fines membranes (*fig. 6*) [6].

● Crista terminalis

La *crista terminalis* (*fig. 7*) est un pont musculéux naissant au niveau de la jonction auricule droit/veine cave supérieure et s'étendant jusqu'à la veine cave

inférieure. Sa localisation et ses caractéristiques permettent de la différencier de structures anormales. Elle est mieux visualisée en incidence bicave [7].

■ Les diagnostics alternatifs

1. Dissection aortique

L'ETO est un outil clé pour le diagnostic de dissection aortique avec une sensibilité et une spécificité de 98 % (IC 95 % : 95-99 %) et de 95 % (IC 95 % : 92-97 %) respectivement [8].

Le *tableau II* énumère les différents diagnostics différentiels. On retiendra comme principaux diagnostics différentiels :



Fig. 4 : Septum lipomateux.



Fig. 5 : Valvule d'Eustachi.



Fig. 6 : Réseau de Chiari.



Fig. 7 : Crista terminalis.

POINTS FORTS

- L'ETO reste un examen utile, sain et non invasif.
- L'ETO comporte différents pièges : artéfacts, variantes anatomiques au niveau du cœur droit et gauche et certains diagnostics alternatifs.
- Le diagnostic différentiel thrombus/végétation/tumeur nécessite d'interpréter l'ETO en fonction du contexte clinique. L'ETO peut être répétée pour suivre l'évolution des images.
- L'ETO nécessite une période de formation auprès d'un opérateur expérimenté et elle demande certains prérequis.

Diagnostics alternatifs

Hématome intra-mural (dissection avec un faux chenal thrombosé)
Ulcère aortique pénétrant
Thrombus intra-luminal
Plaque d'athérome flottant
Abcès périaortique
Graisse périaortique
Tumeur aortique (exceptionnelle)

Tableau II : Dissection aortique : diagnostics alternatifs. D'après [9].

Vraie lumière	Fausse lumière
Expansion durant la systole et collapsus durant la diastole	Expansion diastolique
Peu ou pas de contraste spontané échographique	Contraste spontané échographique
Jets systoliques dirigés loin de la lumière	Thrombose partielle ou complète
Flux dirigé vers l'avant en systole	Flux inversé, retardé ou absent

Tableau III : Recommandations 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM pour le diagnostic et la prise en charge des pathologies de l'aorte thoracique. D'après [10].



Fig. 8 : Hématome de paroi.

– l'ulcère pénétrant (plaque d'athérome qui pénètre dans la limitante élastique interne), pouvant être à l'origine d'un hématome au sein de la média aortique ;
 – l'athérome aortique complexe (risque d'embolisation augmenté en cas d'ulcération, d'épaisseur supérieure à 4 mm, d'existence de thrombi mobiles). Les plaques peu calcifiées sont plus vulnérables et donc plus sujettes à la rupture et à l'embolisation ;
 – l'hématome intra-mural [9] (**tableau III** et **fig. 8**).

Quelques paramètres permettent d'affirmer la présence d'une dissection aortique. D'après les recommandations 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM [9], il convient de :
 – confirmer l'existence du trait de dissection dans différentes incidences et dans différentes localisations ;
 – montrer que le mouvement du *flap* intimal est indépendant des structures adjacentes, que le trait de *flap* ne dépasse pas la lumière aortique, et que les spectres Doppler couleur sont différents de part et d'autre du *flap* (**tableau IV**) [10].

Surtout, il ne faut pas oublier que quelques centimètres au niveau de la jonction aorte ascendante-arche aortique sont mal visualisés en raison de l'interposition d'air dans l'arbre bronchique. Le scanner est alors un allié précieux.

2. Prothèses mécaniques

Les différentes images présentes au niveau d'une prothèse sont colligées dans le **tableau V**. Les prothèses mécaniques sont sources de beaucoup d'artéfacts. Leur analyse nécessite la multiplication des incidences et le recours à la 3D.

3. Thrombus/végétation/tumeur

Ce diagnostic différentiel est parfois difficile. Le tableau clinique est essentiel. Il ne faut pas hésiter à répéter les examens par voie transthoracique et transœsophagienne. L'évolution sous traitement est

Revue générale

Hématome intra-mural	Athérome et thrombus mural
Couche interne de la lumière aortique lisse.	Protrusion de l'intima aortique dans la lumière, aspect de la lumière et du mur aortique irréguliers.
En cas de calcifications intimes, l'hématome est externe à la calcification.	Thrombus mural interne aux calcifications.

Tableau IV : Hématome aortique intra-mural. D'après [9].

Catégories	Définition
Strands	Échos mobiles, linéaires, fins, modérément échogènes. Visibles de façon intermittente durant le cycle cardiaque mais toujours au même endroit.
Microbulles	Échos arrondis, discontinus, rapides, fortement échogènes, passagers, survenant lors des mouvements d'obturation de la prothèse.
Contraste spontané échographique	Échos petits, diffus, ressemblant à des ronds de fumée, tourbillonnant lentement.
Sutures	Échos linéaires, épais, brillants, régulièrement espacés, généralement immobiles, vus en périphérie de l'anneau, peut-être mobiles lorsqu'ils sont lâches ou anormalement longs.

Tableau V : Échos anormaux associés aux valves prothétiques.

aussi très intéressante (anticoagulation ? antibiotiques ?).

Pour bien faire : compétence et expérience

“L'opérateur doit être compétent, il doit être secondé par une équipe entraînée. Son matériel doit être adapté. Un contrôle de la qualité, de la validité et de la reproductibilité des examens est nécessaire. La formation individuelle repose sur l'acquisition de compétences théoriques et pratiques de façon encadrée et supervisée.” [2]

Les différentes sociétés savantes d'échographie s'accordent à dire que l'ETO nécessite un nombre d'examens réalisés et validés pour que l'opérateur puisse être considéré comme autonome (plus de 125 ETO pour l'ESC et l'ACC/ASE). Elles préconisent aussi une remise à niveau régulière [2].

Les prérequis théoriques de l'opérateur sont principalement les connaissances basiques de l'ETT (échographie trans-

thoracique) et de l'ETO, la connaissance de l'anatomie cardiologique normale et anormale et des cardiopathies congénitales, la capacité d'adapter les techniques de son examen à la question posée et d'intégrer son examen dans un contexte clinique et paraclinique. Enfin, la capacité de critique sur la pertinence des données échographiques est indispensable [6].

Les principaux prérequis techniques sont la capacité à réaliser un examen par voie transthoracique complet, la capacité à reconnaître les structures cardiaques normales des structures anormales ou des artefacts, la capacité à conclure et analyser les données qualitatives ou quantitatives recueillies [6].

L'opérateur doit réaliser un examen complet :

- voie transœsophagienne :
- voie basse : ventricules ;
- voie haute : valves, oreillettes et gros vaisseaux ;
- en adaptant son capteur aux variations
- individuelles ;
- voie transgastrique ;
- examen de l'aorte [2].

Conclusion

L'ETO reste un outil diagnostique de choix dans certaines pathologies cardiaques. Elle s'intègre dans une approche multiparamétrique et surtout s'interprète en fonction d'un contexte clinique. L'examen nécessite de multiples enregistrements et acquisitions permettant la confrontation en cas de doute. Les sondes multiplans permettent un balayage complet des structures cardiologiques. L'autonomie en ETO n'est obtenue qu'après une période de formation encadrée où l'opérateur acquiert des compétences théoriques et pratiques. La rigueur de cet apprentissage ainsi que le caractère systématique lors de la réalisation de l'examen permettront à l'opérateur d'éviter certains écueils dans la reconnaissance des structures anatomiques, des artefacts et des différents diagnostics différentiels. L'ETO 3D, en plein essor, est en train de se révéler un atout maître...

BIBLIOGRAPHIE

1. DANIEL WG, ERBEL R, KASPER W *et al.* Safety of transesophageal echocardiography. A multicenter survey of 10,419 examinations. *Circulation*, 1991;83:817-821.
2. FLACHSKAMPF FA, BADANO L, DANIEL WG *et al.* Recommendations for transesophageal echocardiography: update 2010. *Eur J Echocardiogr*, 2010;11:557-576.
3. CÔTE G, DENAULT A. Transesophageal echocardiography-related complications. *Can J Anaesth*, 2008;55:622-647.
4. BLANCHARD DG, DITTRICH HC, MITCHELL M *et al.* Diagnostic pitfalls in transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 1992;5:525-540.
5. APPELBE AF, WALKER PG, YEOH JK *et al.* Clinical significance and origin of artifacts in transesophageal echocardiography of the thoracic aorta. *J Am Coll Cardiol*, 1993;21:754-760.
6. HAHN RT, ABRAHAM T, ADAMS MS *et al.* Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr*, 2013;26:921-964.

7. POLLOCK C, TAYLOR D. Assessment of left atrial appendage function by transesophageal echocardiography. Implications for the development of thrombus. *Circulation*, 1991;84:223-231.
8. SHIGA T, WAJIMA Z, APFEL CC *et al.* Diagnostic accuracy of transesophageal echocardiography, helical computed tomography, and magnetic resonance imaging for suspected thoracic aortic dissection: systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med*, 2006;166:1350-1356.
9. EVANGELISTA A, FLACHSKAMPF FA, ERBEL R *et al.* Echocardiography in aortic diseases: EAE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*, 2010;11:645-658.
10. HIRATZKA LF, BAKRIS GL, BECKMAN JA *et al.* 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation*, 2010;121:e266-369.

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

réalités

CARDIOLOGIQUES

☐ **oui**, je m'abonne à *Réalités Cardiológicas*

Médecin: ☐ 1 an: 60 € ☐ 2 ans: 95 €

Étudiant/Interne: ☐ 1 an: 50 € ☐ 2 ans: 70 €
(joindre un justificatif)

Étranger: ☐ 1 an: 80 € ☐ 2 ans: 120 €
(DOM-TOM compris)

Bulletin à retourner à: Performances Médicales
91, avenue de la République – 75011 Paris
Déductible des frais professionnels



Bulletin d'abonnement

Nom:

Prénom:

Adresse:

Ville/Code postal:

E-mail:

■ Règlement

☐ Par chèque (à l'ordre de Performances Médicales)

☐ Par carte bancaire n°
(à l'exception d'American Express)

Date d'expiration: Cryptogramme:

Signature: