



D'après le rapport HAS 2009 « Echocardiographie-Doppler trans-thoracique : principales indications et conditions de réalisation ».

La réalisation et l'interprétation d'une échographie cardiaque sont traitées dans de nombreux et volumineux ouvrages de Cardiologie. Parce qu'elle est devenue un élément essentiel de la prise en charge du patient et que vous allez être amenés à raisonner sur des données de cet examen, nous avons ajouté (à votre demande) un petit chapitre sur les bases à connaître afin d'aborder l'ECN en toute sérénité.

I. INDICATIONS

A. ECHOGRAPHIE CARDIAQUE TRANS-THORACIQUE (ETT)

- **HTA** : indiquée lors du bilan initial et lors du suivi.
- **Valvulopathie** : indiquée lors du bilan initial d'un souffle cardiaque en cas de suspicion de pathologie valvulaire ou de pathologie de la structure cardiaque ; intérêt également pour le suivi (périodicité des ETT de suivi dépendant de la sévérité de la valvulopathie, du caractère symptomatique ou asymptomatique, du retentissement VG, de la dilatation aortique associée, etc.).
- **Maladie de Marfan** : lors du bilan initial et pour le suivi.
- Suspicion d'**endocardite infectieuse**.
- Bilan initial systématique **après chirurgie valvulaire** (mise en place de prothèse ou plastie).
- Suspicion de **dysfonctionnement de prothèse cardiaque**.
- **Suspicion de SCA** avec diagnostic incertain (ECG/enzymes) et/ou avec choc cardiogénique et/ou d'infarctus du ventricule droit. L'ETT ne doit pas retarder la revascularisation dans les SCA ST+, mais peut détecter des complications précoces.
- **Bilan post-infarctus** pour évaluation initiale visant à identifier les complications ; évaluation avant sortie hospitalière.
- Bilan initial d'**ischémie myocardique chronique** ; indiquée lors du suivi si dysfonction VG.
- **En préopératoire en cas de suspicion de pathologie cardiaque**, quel que soit le risque de la chirurgie.
- Bilan initial d'une **insuffisance cardiaque**, qu'elle soit systolique ou à FEVG préservée ; indiquée également lors du suivi.
- Suspicion et/ou dépistage familial de **cardiomyopathie hypertrophique**, dilatée ou restrictive.
- **Péricardite ou épanchement péricardique** : lors du diagnostic et du suivi.
- **Fibrillation auriculaire** : bilan initial.
- Dépistage, diagnostic et suivi des patients avec **hypertension artérielle pulmonaire** (HTAP).
- **Embolie pulmonaire** : en urgence si EP + choc ; si EP sans choc : indiquée au cours de l'hospitalisation pour dépister un cœur pulmonaire chronique.
- Suspicion de **dissection de l'aorte thoracique**.
- Avant introduction d'un traitement par **anthracyclines**.
- Suspicion clinique de **cardiopathie congénitale**.

B. ECHOGRAPHIE CARDIAQUE TRANS-ŒSOPHAGIENNE (ETO) ; TOUJOURS EN COMPLEMENT DE L'ETT

- Endocardite infectieuse.
- Bilan d'AVC et/ou d'embolies périphériques.
- FA : en vue d'une réduction (recherche d'un thrombus intra-auriculaire G).
- Dans les valvulopathies :
 - Si ETT non contributive et/ou pour préciser les mécanismes de la valvulopathie (IA, IM).
 - Avant chirurgie dans les valvulopathies mitrales pour préciser l'anatomie (plastie semblant réalisable ou non), recherche d'un thrombus intra-OG.
 - En postopératoire, surtout si valve mécanique et/ou Bentall.

II. CONTRE-INDICATIONS

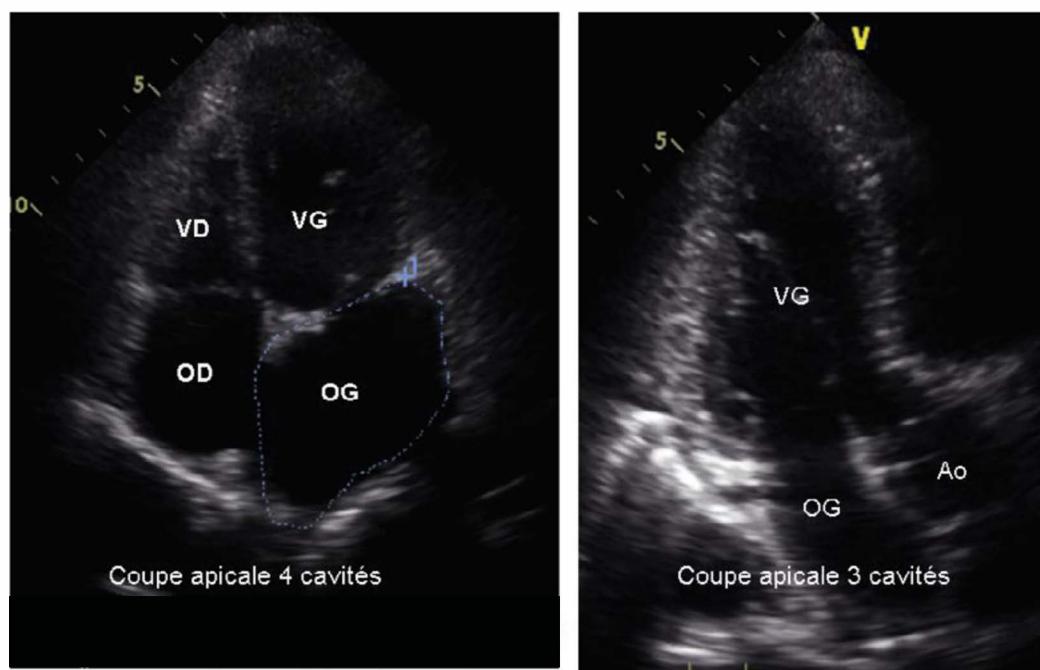
- **ETT** : aucune.
- **ETO** :
 - Varices œsophagiennes ayant déjà saigné et/ou grade 3.
 - Antécédent de radiothérapie œsophagienne (risque de rupture pendant l'ETO).

III. MODALITES DE L'ETT

- L'échocardiographie-Doppler trans-thoracique (ETT) est une technique d'Imagerie non invasive et non irradiante, utilisant les propriétés physiques des ultrasons.
- L'interprétation d'une ETT comprend une analyse morphologique dynamique du cœur et une analyse hémodynamique.
- L'analyse morphologique se fait grâce au **mode bidimensionnel** et au **mode TM** qui permettent de visualiser les différentes structures cardiaques (taille et morphologie du VG par exemple, aspect des valves) et d'effectuer des mesures (diamètres VG, taille anneau aortique, etc.).
- L'analyse hémodynamique se fait grâce au **Doppler couleur** qui permet de visualiser les flux à l'intérieur du cœur. On visualise aussi bien les flux antérogrades physiologiques (par exemple, flux d'éjection du VG dans l'aorte en systole) que les flux pathologiques : accélération du flux liée à une sténose (rétrécissement aortique par exemple), flux de régurgitation comme pour une insuffisance aortique ou mitrale.
- L'utilisation du **Doppler pulsé** et du **Doppler continu** permet une quantification plus fine de ces flux et d'estimer le débit cardiaque, la surface aortique dans le RAc, les volumes régurgités et la sévérité d'une insuffisance mitrale ou aortique par exemple...

IV. REALISATION D'UNE ETT

- L'analyse en mode bidimensionnel, TM, Doppler (couleur, pulsé, continu) se fait sur différentes coupes :
 - Coupe parasternale grand axe permettant d'explorer l'OG, le VG et l'aorte.
 - Coupe parasternale petit axe permettant d'explorer le VG, les valves mitrales et aortiques et les cavités droites.
 - Coupes 4 cavités permettant d'explorer OG, VG, OD, VD.
 - Coupes 5 cavités permettant d'explorer OG, VG, OD, VD et aorte.
 - Coupes 3 cavités permettant d'explorer OG, VG et aorte.
 - Coupe sous-costale permettant d'explorer surtout les cavités droites.



Les différentes structures cardiaques sont étudiées :

1-Ventricule gauche

- Dimensions VG : diamètre télédiastolique (DTDVG) et télésystolique du VG (DTSVG) ; VG dilaté si DTDVG > 55 mm.
- Epaisseur des parois : hypertrophie ventriculaire retrouvée dans l'HTA, le RA, la CMH.
- Cinétique segmentaire des différentes parois : normokinésie, hypokinésie, akinésie. Une akinésie ou une hypokinésie segmentaire localisée à une paroi sont en faveur d'une cardiopathie ischémique.
- Fonction systolique estimée par la mesure de la fraction d'éjection du VG (FEVG) ; la FEVG normale est de 60%.
- Calcul du débit cardiaque : normal 3,5-5 L/minute.
- Fonction diastolique : le flux de remplissage mitral est composé d'une onde E (remplissage rapide) et d'une onde A (systole auriculaire). L'interprétation du flux mitral en diastole permet d'estimer les pressions de remplissage du VG (= PTDVG).

2-Valve aortique

- Recherche d'une bicuspidie (valve aortique normale tricuspide), de calcifications, de signes d'atteinte d'origine rhumatismale (remaniement valvulaire, fusion commissurale), de végétations, d'une perforation.
- Quantification d'une IA ou d'un RAc (voir chapitres concernés pour plus de détails).
- Surface valvulaire calculée par équation de continuité grâce au Doppler.
- RAc serré si surface $\leq 1 \text{ cm}^2$ ou $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2 \text{ SC}$ et/ou gradient moyen VG – aorte $\geq 40 \text{ mmHg}$ ou $V_{\text{max}} \geq 4 \text{ m/s}$.
- Evaluation quantitative de l'importance d'une insuffisance aortique : méthode de la PISA pour calculer la surface de l'orifice régurgitant et le volume régurgitant ++.
- Evaluation semi-quantitative d'une insuffisance aortique : cartographie du flux régurgitant en Doppler couleur, la largeur du jet à l'origine, la vitesse télédiastolique dans l'isthme aortique +++, temps de demi-décroissance ou PHT :
 - IA minime (grade 1) : surface de l'orifice régurgitant $< 0,1 \text{ cm}^2$; volume régurgitant $< 30 \text{ mL}$.
 - IA modérée : volume régurgitant $30-45 \text{ mL}$ (grade 2) et $45-60 \text{ mL}$ (grade 3).
 - IA sévère (grade 4) : surface de l'orifice régurgitant $\geq 0,3 \text{ cm}^2$; volume régurgitant $\geq 60 \text{ mL}$.
- Evaluation de la morphologie et de la taille de l'aorte ascendante.

3-Valve mitrale

- Aspect des valves : normal, épaissi (maladie de Barlow), existence d'un prolapsus ou d'une ballonnisation d'1 ou des 2 feuillets, perforation d'une valve (endocardite), ouverture de la grande valve en genou (RM), existence de signes en faveur d'une atteinte rhumatismale : calcifications, fusion des commissures +++.
- Aspect de l'appareil sous-valvulaire : piliers (pouvant être rompus en cas d'infarctus) et cordages (raccourcis et fusionnés dans le RM rhumatismal ; rompus en cas d'endocardite ou de rupture de cordage ; allongés et redondants dans la maladie de Barlow).
- Existence de signe en faveur d'une atteinte rhumatismale.
- **Calcul de la surface mitrale possible par différentes méthodes : planimétrie +++, PHT, PISA, équation de continuité : RM considéré serré si surface mitrale $\leq 1,5 \text{ cm}^2$ ou $1 \text{ cm}^2/\text{m}^2 \text{ SC}$.**
- Evaluation quantitative de l'importance d'une **insuffisance mitrale par méthode de la PISA ++** permettant de donner la surface de l'orifice régurgitant et le volume régurgité à chaque systole +++ = méthode de référence.
- **Evaluation semi-quantitative** de l'importance d'une insuffisance mitrale : extension de la fuite dans l'OG ; largeur du jet à l'origine ; modification par l'IM du flux des veines pulmonaires.
- **Pour avoir un ordre d'idée :**
 - IM minime (grade 1) : surface de l'orifice régurgitant $< 0,2 \text{ cm}^2$; volume régurgitant $< 30 \text{ mL}$.
 - IM modérée : volume régurgitant $30\text{-}45 \text{ mL}$ (grade 2) et $45\text{-}60 \text{ mL}$ (grade 3).
 - IM sévère (grade 4) : surface de l'orifice régurgitant $\geq 0,4 \text{ cm}^2$; volume régurgitant $\geq 60 \text{ mL}$.
- Evaluation de la dilatation de l'oreillette gauche.

4-Cavités droites

- Rechercher une dilatation des cavités droites (EP, cardiopathie du cœur gauche associée...).
- Rechercher une hypertrophie du VD (cœur pulmonaire chronique).
- **Rechercher une HTAP** par calcul de la pression artérielle pulmonaire systolique (= PAPs) au moyen du flux d'insuffisance tricuspide.
- Apprécier la taille et la compressibilité de la veine cave inférieure : VCI fine et compressible si patient hypovolémique, VCI dilatée si HTAP sévère.

5-Péricarde

- Rechercher un épanchement. Si épanchement : détailler abondance, localisation et surtout caractère compressif (= signe de tamponnade).
- Rechercher des signes de constriction péricardique.

V. REALISATION D'UNE ETO

- **Toujours associée à une ETT réalisée au préalable (examens complémentaires ++).**
- Le plus souvent sous anesthésie locale, parfois sous courte anesthésie générale (pas de nécessité d'intubation, anesthésie similaire à celle réalisée pour une coloscopie).
- **Par rapport à l'ETT, permet une visualisation plus précise :**
 - Des valves mitrales et aortiques.
 - De l'oreillette gauche et de l'auricule gauche.
 - De l'aorte ascendante, de la crosse aortique et de l'aorte descendante.
 - De la veine cave supérieure.
- **Indications principales :**
 - Suspicion d'endocardite infectieuse.
 - Avant cardioversion électrique ou ablation de FA, flutter...
 - Suspicion de dissection aortique.
 - Recherche de cardiopathie emboligène.
 - Suspicion de bicuspidie aortique.
 - Mesure de l'anneau aortique et planimétrie d'un RAc avant TAVI.
 - Contrôle de plastie mitrale au bloc opératoire.
 - Monitoring du remplissage en Réanimation (compressibilité de la VCS).