

Fiche UE13 Cours 22 : Explorations cardiovasculaires (CV) non invasives (PA, ECG, Rx thorax, épreuve d'effort, échographie, scintigraphie, TEP, Scanner, IRM...)

Non-invasif : ne passe pas à travers la peau (pas d'effraction) mais peut être gênant et désagréable pour le patient.

Le cours porte davantage sur le coeur gauche G que le coeur droit D, quand ce n'est pas précisé il s'agit du coeur G.

+++ **OBJECTIFS 1 : Place de l'écho dans les explorations CV avantages et inconvénients : morphologie, fonction, proximité et disponibilité, coût.**

II. L'Echographie :

A. Définition- Ultrasons (US), non irradiant, coûteux mais largement dispo, pas de contrainte d'utilisation (transportable et peu encombrant), tout type de personnes (du fœtus au vieillard) aucune CONTRAINTE
Résultat quasi-immédiat et quantitatifs : avantage et inconvénient car dépend du praticien
Peut être semi-invasif si Echographie TransOesophagienne (ETO) : il faut avaler une sonde de la grosseur d'un pouce (très désagréable).

B. Limites : -qualité dépend de l'opérateur, le patient (échogénicité spé si obésité, insuff. respi...), de l'équipement (progrès informatique) + temps médical 30min et coût entre 75 et 158 euros.

C. Indication : PAS D'EXAMEN SYSTEMATIQUE → Valeur diagnostique : pathologie évoquée sur signe clinique comme souffle, frottement (=péricardite, écho pour dire si dangereux ou pas) : on a un signe, on suppose une pathologie, on confirme ou précise avec l'écho, ou évaluation quantitative pour la prise en charge, ou maladies évolutives/chroniques (initial et suivi guidé par la clinique)

+++ OBJECTIFS 2 : Coeur normal → Evaluation par écho du ventricule gauche (VG) (1) : Fraction d'éjection (FE) (2), déformation (3), masse (4), volume, diastole (5) / valves / Coeur droit :fonction VD, pressions pulmo (6) / péricarde / Aorte.

D. Echographie TransThoracique (ETT) : sonde sur la peau, 2D, permet de voir le VG, les 4 valves, oreillettes (taille ++ patho), péricarde, aorte thoracique (augmentation diamètre présume rupture), PA pulmo (difficile et inconstant, amont patho coeur gauche, HTA pulmo liée à maladie pulmo), fonction coeur droit (diag gravité patho pulmo), volémie efficace (cf patho rénale modifie volémie). Coeur impliqué dans de nombreuses maladies hors de ses propres patho. A normaliser selon individu.

E. L'échographie-Doppler cardiaque transoesophagien (ETO) : - Indication : TOUJOURS complément de l'ETT

- Caracté: Invasif anesthésie locale/générale (/!\ allergies), risque perforation oesophage très grave très rare (fait en hôpital)

- Avantage excellente qualité ++ car on s'affranchi de l'interposition grill costal et poumons (oesophage derrière coeur, pb si bcp d'air dans l'oesophage ou grosse hernie hiatale) → accès zones invisibles ETT. / Coût 143-158 euros.

F. ETT : coeur normal en 2D : ETT 4 Coupes (Coeur gauche essentiellement) :

- Parasternale grand axe (valves coeur gauche aortique (VA) et mitrale (VM), 1ère partie VG vu en long) ;

- Parasternale petit axe (VG vu en rond, comme « du dessus », on peut faire défiler le VG pr voir VM et intérieur), complémentaire du grand axe.

- Voie Apicale : sonde à la pointe du coeur (cf. choc de pointe) (vues: VG, VM, VD, OD, Valve Tricuspide VT)

- Voie Apicale à 90° : VG et VD

G. Possible acquisition 3D : 2 plans orthogonaux (= « en long ») vertical, horizontal, et/ou avec un troisième plan en biais pour visualisation segmentaire (= « en rond », perpendiculaire petit axe, plan axial du coeur) + analyse des volumes par traitement info (normal = forme tronc de cône qui se déforme entre diastole et systole).

III. Le fonctionnement du ventricule gauche

A. La fraction d'éjection peut être mesurée de 2 façons : FE : $FE_{vg} = VES/VTD = 50-60\%$ normale, décrit fonction de contraction du VG.

- coupe Temps-Mouvement (TM) synchro ECG

- Imagerie 2D : Simpson biplan analyse bord interne VG en dias et sys puis modèle info volumes.

FE très utilisée mais pas paramètre pur, dpd de FC, pré et post charge. Mauvais pour détection précoce atteinte VG.

B. Déformation myocardique : Indépendant de pré/post charge, mesure du % de rapprochement des pixels de l'image (muscle qui bouge) image « à plat » avec la pointe au centre. N de -18 à -22%.

C. Masse myocardique : calculée sur examen TM, épaisseur et taille en diastole en connaissant masse volumique du muscle cardiaque.

D. Débit cardiaque : sur coupe parasternale grand axe, mesure diamètre de la Chambre de Chasse (sous VA) + mesure de la vitesse du sang (vitesse d'éjection aortique) dans cette Chambre en Doppler (=vitesse de déplacement du sang selon le gradient de pression des structures (doppler tissulaire)) N ~ 3.3 L/min-m².

Rmq = vitesse <0 ou >0 selon si echo s'approche ou s'éloigne.

Pour avoir info sur fonction diastolique → même principe mais on se place sur pointe de la VM Doppler flux Transmitral (onde E remplissage rapide VG / onde A contraction OG) et déplacement de l'anneau mitral pour voir ce qu'il se passe au niveau de la paroi musculaire du VG (car VM accrochée au VG) (onde e' recul de l'anneau mitral). Déplacement selon gradient de pression OG-VG. Rmq : ce n'est pas la pointe qui s'approche de la base mais l'inverse : rapprochement → vitesse systolique / éloignement → début diastole = onde e'.

Doppler sanguin rapport E/A

Pression remplissage VG : rapport E/e' N<8. En patho, 1ère valeur qui bouge en cas d'atteinte VG.

E. Pressions pulmo : intéressant pour anomalie VG et pulmo → artifice considérant que plus le gradient de pression entre 2 points est grande, plus la vitesse sera rapide d'une cavité à l'autre.. Pression systo VD : réglée par la résistance à l'écoulement dans les poumons (rapport avec pression dans AO), gradient de pression VD-OD en systole.

VT pas complètement étanche, tjs petit reflux : on utilise cet outil pour mesurer en Doppler la vitesse du sang qui revient dans l'OD durant la systole. Pression OD jamais nulle.

Rmq : oedème pulmo réglé par pression pulmonaire MOYENNE

+++ **OBJECTIFS 3 : Indications : ETT pour fonctions VG, valvulopathies, coeur D, péricarde.**

+++ **OBJECTIFS 4 : ETT du coeur pathologique, éléments diagnostique et guidage thérapeutique : Cardiomyopathies et insuffisance cardiaque (dilatée et hypertrophique ou ischémique (infarctus)) / Cardiopathie ischémique.**

IV. L'étude des pathologies du CG

A) ETT : Indications

-**Cardiomyopathie** (anomalie du muscle) : SC = dyspnée (diminution sat O₂ donc rép ventilatoire) +++ la chiffrer. Autres signes pour comprendre la dyspnée: cliniques (trouble rythme, pulmo ou périph) et bio (dosage BNP et NT-proBNP, si normaux → pas pb coeur). ETT gde valeur diagnostique, dit si insuffisance cardiaque ou pas + LA CAUSE : étiologie (valvulaire, rythmique..); type de cardiomyopathie hypertrophique, dilatée ischémique, congénitale ; type de dysfonction du VG (systo ou diasto) et du VD ; signes de décompensation.

Exemple : Cardiomyopathie dilatée : on voit un gros VG qui bouge pas trop, ouverture VM brève.

Diminution FE

-Maladies avec psb retentissement cardiaque selon clinique : HTA +++ si dyspnée d'effort hypertrophie et dysfonction VG mais vérifier si le pt prend le TTT avant !!! ; diabète et maladies métabo avec dyspnée ou souffle d'effort (si douleur on fait scinti ou épreuve d'effort) ; TTT cardiotoxiques (chimio, radiothérapie, autres)

Exemple : Cardiopathie hypertrophiée (HTA) on voit un épaississement du VG, et une moins bonne déformation (= strain longitudinal) (<-18%).

-Avant chirurgie non cardiaque (risque opératoire ?) : si symptôme CV pour rechercher HyperTension Artérielle Pulmonaire (HTAP = Pressions systoliques dans VD pour évaluer la facilité à l'écoulement du sang dans la circu pulmo) ; Cardiopathie connue valvulaire ou cardiomyopathie si symptômes ou SC (ie pas si bien équilibré) ; dépistage cardiopathie ischémique (FDR maladie coronarienne) pas d'ETT simple car on ne verra rien donc épreuve

d'effort, scinti myocarde ou écho de stress (coronaires explorées à l'effort)

→ Test diag cardiopathie ischémique :

- épreuve d'effort sens. 68 % spé. 77% (76€) (le patient doit pouvoir pédaler !)

- écho de stress = Echo-dobutamine, 45min sens. 76% spé. 88% (165€)

- scintigraphie d'effort irradiant, pas partout, délai résultats, sens. 88% spé. 77% (495€)

- IRM de stress très peu en France car équipement cher (69€) + Suivi après revascularisation (angioplastie ou pontage)

-Douleur thoracique : selon orientation clinique, péricardite (« tamponnade » = compression aiguë) avec diagnostique, volume de l'épanchement et tolérance hémodynamique +++ pour indication de drainage chir ; insuffisance coronaire (voir au-dessus) ; syndrome coronarien aigu : au début taille de l'infarctus et complications / à la fin séquelles et remodelage

Exemple : - Infarctus une partie du coeur ne bouge pas, ne se déforme plus (vu en 2D et 3D) mais peut être difficile à voir, complication possible rupture myocardique et Communication InterVentriculaire (CIV) apicale ou thrombus dans VG.

- Péricardite si trop important avec tamponnade (trop forte compression par le liquide) → mort car le coeur ne peut plus faire ses mouvements.

B. Le diagnostic des valvulopathies

+++ OBJECTIFS 5 : ETT + ETO pour valvulopathies (Insuff. Mitrale et Rétrécissement M/IA et RA), aorte, embolie artérielle, cardiologie interventionnelle.

Valvulopathies : Diagnostique : type/association de plusieurs valvulopathies et étiologie (++ prise en charge) ; importance hémodyn et retentissement VG → indication thérapeutique ; suivi évolutif ; complications infectieuses (endocardite) ; suivi post-op (valvuloplastie, prothèse).

CAS : - IM : la valve ne se ferme plus pdt la systole : on entend un souffle qui repart du VG vers l'OG, surcharge du VG (augmentation volume car il pousse le débit vers l'aorte + celui qui revient vers l'OG) et dilatation de l'OG.

- RM : conséquence infection Streptocoques : calcification, défaut d'ouverture, gradient de pression OGVG = gradient transmitral avec augmentation vitesses sang, dilatation OG et HTAP (avec chiffrage à préciser avec épreuve d'effort car augmentation débit cardiaque à l'effort)

- RA : défaut ouverture VA, gradient de pression VG-Ao, hypertrophie VG, rétrécissement de l'orifice avec calcifications

- Valvulopathie congénitale : VA bicuspide

- Endocardite infectieuse avec végétations : greffe bactérienne sur valve où il y a l'insuffisance, on voit une protubérance accrochée à la valve (bien vu en ETO) !/ bien différencier des cordages. Parfois formation d'un abcès.

V. Les pathologies du CD

+++ OBJECTIFS 6 : Pathologies du coeur D : Retentissement cardiaque d'une maladie pulmonaire : insuff respi chronique, embolie pulmo (aigu ou chronique, quantification de l'atteinte et de l'HTAP).

-Insuffisance respi chronique : on voit que le coeur G ne bouge pas bien car le coeur D est très

gros et à forte pression (dilatation, pression parfois proche de celle du VG alors que normalement $VD \ll VG$), HTAP, Insuff. Tricuspide (la valve « fuit »). Vitesse max de l'IT $PAPs = 4v^2 + P(OD)$ (non abordé mais sur la diapo)

+++ OBJECTIFS 7 et 8 : Indications : ETO : Etiologie embolique AVC ou embolie périph (thrombus intracardiaque OG auricule, tumeur cardiaque myxome, shunt intracardiaque FOP, athérome et thrombus de l'aorte thoracique ectasie et dissection / maladies vasculaires type Marfan).

-AVC : Cardiopathie emboligène : thrombus dans cul-de-sac du VG qui est source d'embol périphérique (++) carotides proches), on recherche la cause cardio-emboligène à l'ETO.

-Myxome (images en ETT mais la partie porte sur l'ETO)

-Shunt D-G (images en ETT mais la partie porte sur l'ETO) le sang passe d'une O à l'autre.

-Athérome et thrombose dans l'aorte : on voit très bien l'aorte en ETO, pour le diag d'une patho aortique on utilise ETO ou scanner (indication chirurgicale). Les complications sont la rupture, péricardite, IA. Cf. Maladie de type Mafan anévrisme et dissection de l'aorte thoracique.

VI. Échographie vasculaire

+++ OBJECTIFS 9 : Doppler vasculaire : Méthodes d'évaluation (morphologique, fonctionnelle) / Indications : athérome, ectasies, thromboses.

Evaluation artérielle et veineuse : Diag et indications thérapeutiques toujours selon la clinique (si AVC, claudication intermittente ou ischémie aiguë **si IPs < 1 (IPs = Pas cheville/Pas bras) INDEX DE PRESSION SYSTOLIQUE TRÈS IMPORTANT, HTA résistante+hypokaliémie+OAP(OEdème aigu du Poumon)**, insuff rénale débutante, douleur abdo, phlébite/embolie pulmo). Utilisation pour dépistage si risque CV élevé ++. Suivi des lésions (selon clinique aussi).

→ Mesure de l'épaisseur intima-média qd athérome, on peut identifier les prémices d'un dépôt.

Exemple : dans le cas de l'anévrisme de l'aorte abdo, les parois ne sont plus régulières, il y a des dilatations. 1ère complication = thrombus. TTT par endoprothèse vasculaire (forme d'yeux).