

# EMBOLIES SYSTEMIQUES

PROF ALEXANDRE OUATTARA  
 SERVICE D'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION CARDIOVASCULAIRE  
 CHU BORDEAUX

## GÉNÉRALITÉS

- Origine cardiaque
- Fréquemment retrouvée dans processus ischémique (30 – 40%)
- Localisation cérébrale fréquente (>60%)
- À évoquer si 2 évènements simultanés (ou pas) dans 2 territoires différents
- Place primordiale de l'exploration échocardiographique

## GÉNÉRALITÉS



- **ETT**: moindre sensibilité
  - **ETO**: meilleure sensibilité
- Cause cardiaque identifiable
- 12% si FA ou cardiopathie sous-jacente
  - 10% des patients sans cardiopathie
  - 50 – 65% si FA ou cardiopathie sous-jacente
  - 30% sans cardiopathie

**Rentabilité bien meilleure de l'ETO**

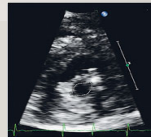
## L'INTERET DE L'ETT NE DOIT PAS ÊTRE SOUS-ESTIMER...



- Permet le diagnostic des principales cardiopathies favorisant la stase sanguine et... embolie systémique

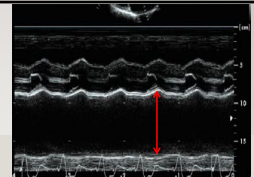
## • Rétrécissement mitral

- Relativement rare (RAA)
- RM serré si
  - Surface < 1.3 cm<sup>2</sup>
  - GDM trans-valvulaire > 8 mmHg
- Valvulopathie emboligène (+++)
- Risque plus limité si IM



## • Dilatation de l'OG

- Risque d'ACFA
- Risque thrombo-embolique
- Diamètre
  - Coupe para-sternale grand axe
  - Mesuré en TM
  - Télésystole bord d'attaque/bord d'attaque)
  - Dilatation si > 40 mm
- Surface de l'OG (imprécise)
  - Apicale 4C
  - Dilatation > 20 cm<sup>2</sup>
- Volume de l'OG
  - Telesystole
  - Biplan (4C et 2C)
  - Dilatation > 34 ml.m<sup>-2</sup>



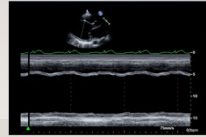
## DILATATION OREILLETTE GAUCHE (ETT)

	Modérée	Moyenne	Sévère
<b>Diam OG (mm)</b>	40-45	46-50	> 50
<b>Surface (cm<sup>2</sup>)</b>	20-30	30-40	> 40
<b>Volume (ml/m<sup>2</sup>)</b>	30-33	34-39	> 40

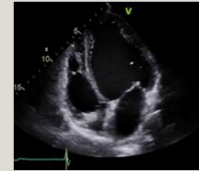
Lang R et al. Eur J Echo 2006; 7: 79 -108

## • Cardiomyopathie dilatée

- DTD VG > 31-32 mm.m<sup>2</sup>
- FEVG < 30-40%
- Facteur favorisants
  - Plage hypo ou akinétique
  - Dilatation OG
  - ACFA



Mesure en PSGA ou PSPA



Mesure Simpson biplan (A4C)

## CAUSES D'EMBOLS SYSTEMIQUES

- **CARDIAQUE (80-90%)**
  - Thrombus
  - Endocardite
  - Autres
- **ARTÉRIELLE (5-10%)**
  - Athérome
- **VEINEUSE (0.5-1%)**
  - Embolie paradoxale
- **INDETERMINEE (10%)**

## PATHOLOGIES À RISQUE MAJEUR

- ACFA
- IDM phase aigue
- Valvulopathie rhumatismale (RM+++)
- Endocardite
- Prothèses mécaniques
- Myxome
- Cardiomyopathie dilatée FEVG < 30% et DTD VG > 30 mm/m<sup>2</sup>
- Thrombus de l'auricule gauche, aorte ascendante ou horizontale

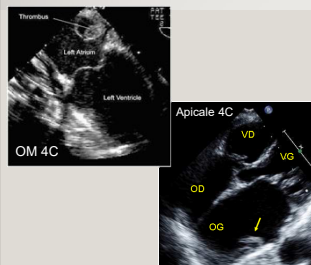
## PATHOLOGIES À RISQUE MODÉRÉ

- Anévrismes ventriculaires
- Athérome aortique
- Calcifications valvulaires mitrales
- RAC serré
- Foramen ovale perméable
- Anévrisme du SIA
- Anévrisme aortique

Causes directes	Causes potentielles	Causes controversées
Masses intra cardiaques (thrombi, tumeurs, végétations)	Contraste spontané	Prolapsus valve mitrale
	Pathologie septale Shunt Anévrisme	Filament valvulaire (strand)
Athérome Aortique	Cardiopathie dilatée	Anneau mitral calcifié

## Thrombus et contraste spontané de l'oreillette gauche

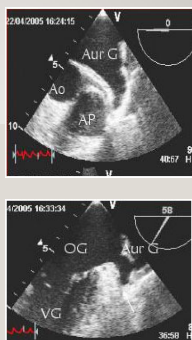
## THROMBUS DE L'OG



- Excellente sensibilité de l'ETO (+++)
- Formation échogène et dense
- Morphologie variable
  - Pédiculée – mobile
  - Sessile – adhérente
  - Rarement libre (« ball thrombus »)
- Majorité au sein de l'auricule gauche (40 à 80% des cas)

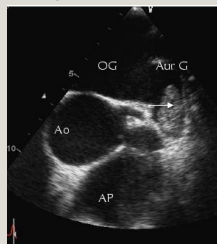
### • Auricule gauche

- Apport majeur de l'ETO (+++)
- Siège électif de thrombose
- Étude morphologique
  - **Coupe transversale**  
0 – 30° à partir d'une coupe OMVA PA ou OM IF-OF
  - **Coupe longitudinale**  
OM BIC (60°) ou 2C (90°) ou GA (120°)  
Structure triangulaire  
Séparé par un éperon des VPG

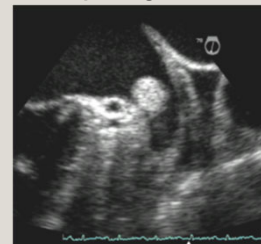


## THROMBUS AURICULE GAUCHE

### Coupe transversale



### Coupe longitudinale

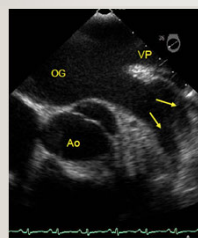


### • Thrombus auricule Gauche

- Diagnostic parfois difficile
- Exploration de l'auricule gauche (transversale et longitudinale +++)

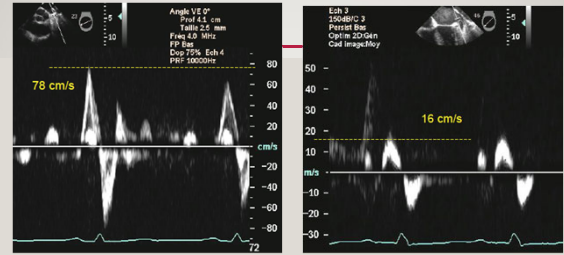
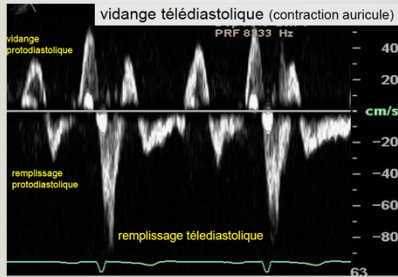


## ATTENTION AUX PIÈGES.....



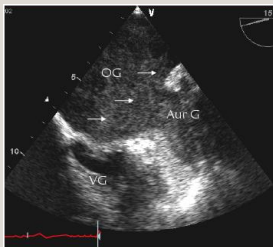
Auricules bifides , bilobés, polylobés...

## VITESSES DE VIDANGE



Vitesse vidange < 25 cm/sec est un facteur prédictif de survenue d'embolie systémique

## CONTRASTE SPONTANÉ ATRIAL GAUCHE

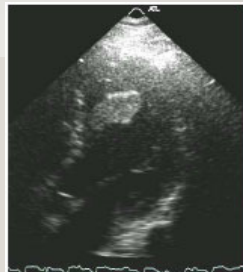


- Nuage dynamique
- Volutes de fumée
- Agrégats d'érythrocytes
- Bas débit sanguin
- Lien étroit entre:
  - Contraste spontané
  - Thrombus
  - Risque embolique
- Réglage du gain (+++)

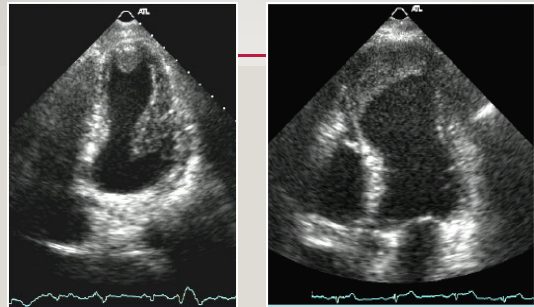
## THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE

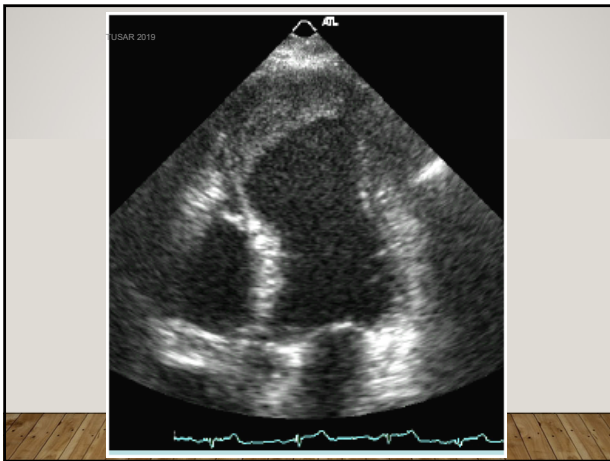
### THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE

- ETT > ETO ++
  - Seconde harmonique
  - Sensibilité 92%; Spécificité 88%
- Contexte
  - IDM, akinésie, anévrismes, CMD
- Aspect
  - Mural, sessile, pédiculé, mobile,
  - Échogénicité ≠ paroi (lisère)
- Risque embolique
- Diagnostic différentiel
  - Artéfacts, muscles papillaires, tumeur, trabéculations



### THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE





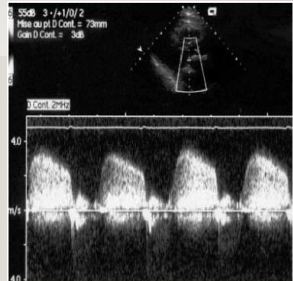
## PROTHESE VALVULAIRES

### PROTHÈSES VALVULAIRES

- Risque embolique
  - mitrale > aortique (vélocité transvalvulaire moindre)
  - 40% des thromboses prothétiques non obstructives sont révélés par un accident embolique
  - Risque thrombotique multifactoriel
    - Dilatation OG – ACFA
    - Dilatation VG - Altération fonction systolique
    - **Anomalie anticoagulation dans 50% des cas**

### PROTHÈSES VALVULAIRES

- Diagnostic
  - Difficile
  - ETO >>> ETT
  - Intérêt du Doppler trans prothétique
    - Vitesse parfois élevée
    - Gradient normal n'élimine pas une thrombose
  - ETO indispensable
    - Prothèse mitrale

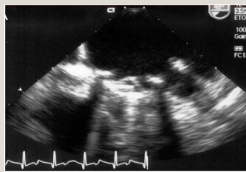
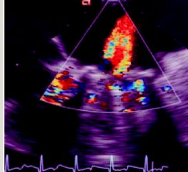


### PROTHÈSES VALVULAIRES



### PROTHÈSES VALVULAIRES

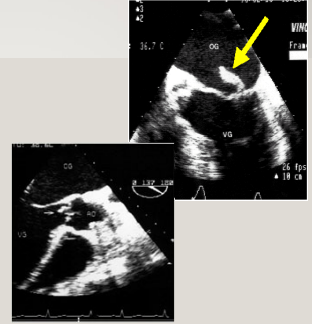
- Prothèse à double ailettes :
  - sans masse thrombotique visible
  - gradient transvalvulaire
  - IM centrale

## Végétations endocarditiques

## VÉGÉTATIONS ENDOCARDITIQUES

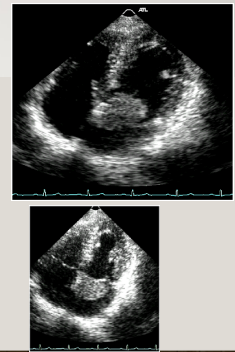
- Fréquence des événements emboliques (50% des endocardites)
- Lien étroit entre taille de la végétation et risque embolique
  - > 10mm risque = 60%
  - > 15 mm risque > 80%



## Tumeur des cavités cardiaques gauches

## TUMEURS PRIMITIVES BÉNIGNES

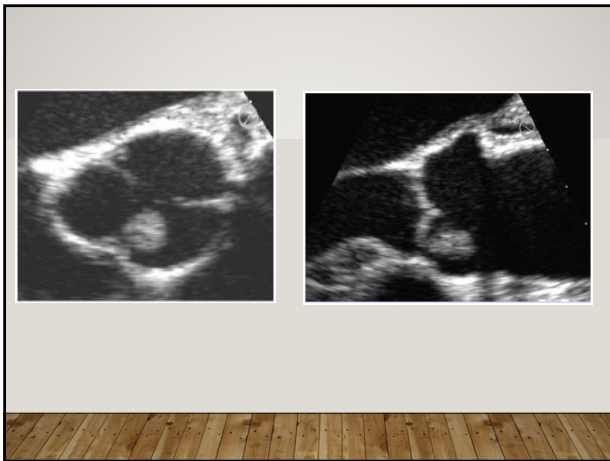
- **Myxomes**
  - Masse intracavitaire
    - OG ++ (80% des cas)
  - Bien circonscrites
    - Ovoïde – Globuleux
  - Base septum interauriculaire
    - Fin pédicule de rattachement
  - Mobile dans la cavité
    - Prolabant mitrale et VG
  - Diagnostic ≠
    - Thrombus



## TUMEURS PRIMITIVES BÉNIGNES

- **Fibroélastomes papillaires**
  - Axe collagène fibreux, couche endothéliale
  - Bénins
  - Souvent < 1cm
  - Non vibratile (≠ végétation)
  - Emboligène
    - Accident vasculaire cérébral
    - Sujets de moins de 60 ans
  - Localisation
    - Valves
      - Versant atrial si VAV
      - Cordages
  - Diagnostic ≠
    - Végétations





### TUMEURS SECONDAIRES

- Localisation péricardiques
  - Épanchement++
  - Rarement masse intracardiaque
- Localisation myocardique
  - Nodulaire
  - Hyperéchogène
  - Infiltrant, aspect de cardiomyopathie hypertrophique (lymphome)
  - Aspect très polymorphe
- ETO > ETT
- Interet TDM et/ou IRM

### AUTRES TUMEURS

- Les lipomes
  - Développés à partir de la graisse sous endocardique
  - Ventriculaires
  - Masse hyperéchogène
  - Diagnostic = IRM
- Tumeurs primitives malignes
  - Très rares
  - sarcomes

### ATHEROME AORTIQUE

---

### ATHÉROME AORTIQUE

---

- Crosse aortique et aorte thoracique
- Risque embolique est fonction
  - Épaisseur de la plaque
  - Présence thrombus
  - Absence de calcification (si plus hypo échogènes plus à risque de phénomènes emboliques)
- Exceptionnel avant 60 ans

Macleod MR et al. Lancet Neurol 2004

Prévalence de l'athérome aortique dans une population d'AVC

Age (years)	Prevalence of severe aortic atheroma (%)
45-54	0
55-64	~2
65-74	~4
75-84	~18
>84	~24

## ATHÉROME AORTIQUE

- ETO +++
- Portion initiale
  - Examiné à partir de la position juxta et supra-valvulaire de l'aorte jusqu'à la concavité de la crosse
- Crosse aortique
- Aorte thoracique descendante

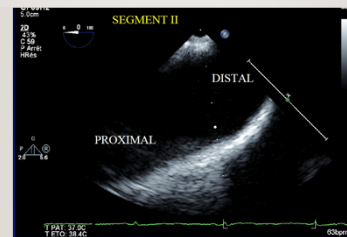
- Aorte thoracique descendante



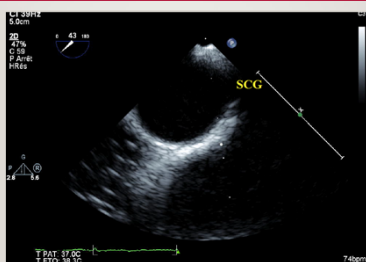
## AORTE THORACIQUE DESCENDANTE



## CROSSE DE L'AORTE - ETO

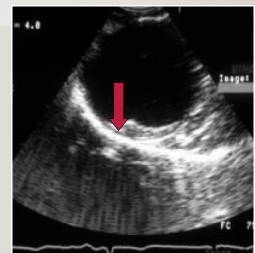


## CROSSE AORTE - ETO



## ATHÉROME AORTIQUE

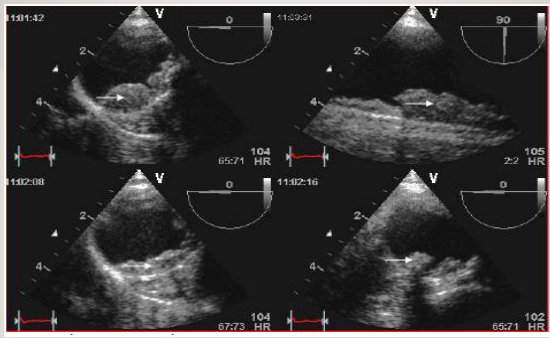
- Epaisseur de la plaque et risque embolique
  - Marqueur +++ du risque embolique
  - Masse échogène
  - Saillie dans la lumière aortique
  - **Athérome  $\geq 4$  mm**
    - Augmentation du risque AVC ou événement vasculaire



Fujimoto S et al. Stroke 2004

TUSAP 2015

## ATHÉROME AORTIQUE

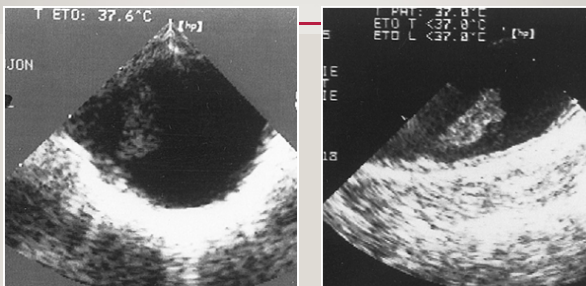


## ATHÉROME AORTIQUE

- Thrombus aortique
  - Thrombi surajoutés
  - Éléments mobiles dans la lumière aortique
  - Risque embolique +++ quelque soit l'épaisseur de la plaque



## THROMBUS PEDICULE



## ATHÉROME AORTIQUE

- Calcification de la plaque
  - Présence de calcifications = plaques plus stables



## ANOMALIES DU SEPTUM INTERATRIAL

## FORAMEN OVALE PERMÉABLE

- 10-20% des patients
- Diamètre < 5 mm dans 70% des cas

## MÉTHODES DE DÉTECTION

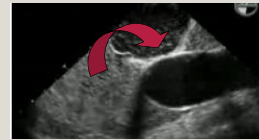
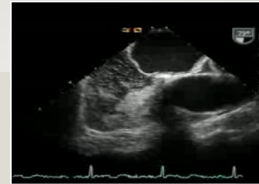
- Echographie de contraste
  - ETO
    - Incidence bicavale
  - ETT seconde harmonique
    - A4C
  - Plusieurs injections sont nécessaires
    - Cycles respiratoires normaux
    - Manœuvre de valsalva +++ (ou toux) en cas de test négatif spontanément
- Epreuve de contraste
  - Standardisée
    - 2 robinets à 3 voies
      - Montés en série
  - 9 ml de soluté + 1 ml d'air
    - Sérum salé
    - Ou macromolécule
  - Agitation par mélange
  - Formation de microcavitations
  - Injection de 10ml du mélange
    - Veine périphérique ou centrale

## FORAMEN OVALE PERMÉABLE

### • FOP:

> 3 bulles sur 3 premiers battements

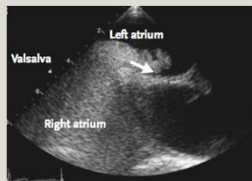
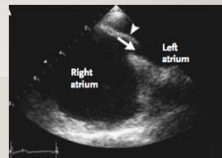
- 0 pas de shunt
- 3 – 9 bulles petit shunt
- 10 - 30 modéré
- > 30 sévère



## FORAMEN OVALE PERMÉABLE

### • Risque embolique

- Patients jeunes avec AIT de cause inconnue
- Mécanisme difficile à identifier (embolie paradoxale, TDR...?)
- Facteurs de risque:
  - Taille défaut atrial
  - Importance du shunt
  - Association avec un anévrisme du septum inter atrial



## ANÉVRYSME DU SEPTUM INTERATRIAL

### • Définition

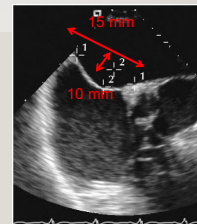
- Protrusion du SIA dans massifs auriculaire
- Prévalence 2 à 8% des patients examinés en ETO

### • Critères échographiques

- Base > 15 mm
- Excursion > 10 mm (mode TM)
- ETO > ETT (OM bicavale)

### • Association shunt intra atrial

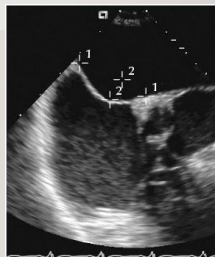
- 50 à 70% des cas
- Nécessité de réaliser épreuve de contraste (+++)



## ANÉVRYSME DU SEPTUM INTERATRIAL

### • Accidents emboliques

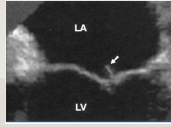
- Mécanismes impliquées
  - Embolie paradoxale au travers FOP associé à l'ASIA
  - Migration thrombus à partir de l'ASIA
  - Trouble du rythme paroxystique supraventriculaire favorisé par l'ASIA.



## STRANDS SUR VALVES NATIVES

## STRANDS SUR VALVES NATIVES

- **Définition**
  - Fins filaments de fibrine sur valves cardiaques
  - Homme > femme
  - >60 ans
  - VA > VM
  - Fréquemment associé à un événement embolique
- **Visibles en ETO**
  - Filaments mobiles
  - Mouvement de fouet
  - Invariable dans le temps
- **Risque embolique**
  - Faible voire nul (+++)
  - Pas de sanction chirurgicale ni anticoagulation
- **Diagnostic différentiel avec végétation en voie de constitution**



## CONCLUSION

- **Causes cardiaques**
  - Nombreuses
  - Imputabilité est parfois difficile à affirmer
  - Implication thérapeutique est variable
- **ETT indispensable et performante**
  - Recherche pathologie sous jacente
  - Suspicion thrombus intra VG
  - Recherche shunt inter-atrial (épreuve de contraste et seconde harmonique)
- **ETO complémentaire indispensable**
  - Suspicion d'endocardite
  - De masse atriale
  - De prothèse valvulaire
  - Accident embolique chez un sujet jeune
  - Accidents emboliques multiples ou récidivant