

# LE CARDIOLOGUE CONGÉNITALISTE AU BLOC OPÉRATOIRE ET EN RÉANIMATION



Cours DU - Cardiologie pédiatrique  
24/01/2024  
Ségoène Bernheim  
M3C-Necker Enfants Malades

# Plan

---

- ***Cardiologie congénitale au bloc opératoire***
  - Déroulement d'une intervention et CEC
  - ETO
  
- ***Cardiologie congénitale en réanimation***
  - ECMO
  - Gestion de l'hémodynamique en post opératoire
  - Troubles du rythme : PEC
  - Spécificité chirurgicales pré et post-opératoire des cardiopathies congénitales

# **Cardiologie congénitale au bloc opératoire**

*Déroulement d'une intervention et CEC*

# Déroulement d'une intervention : préparation

---

1. Préparation du patient
2. Monitoring
3. Induction + Intubation
4. Mise en place de la sédation d'entretien



# Déroulement d'une intervention : préparation

---

## Prothèses

- Cathéter artériel en radiale ou fémorale
- Cathéter central en fémorale ou jugulaire interne
- *VVP, sonde urinaire*

## Injections

- ATB prophylaxie (cefazoline sauf si allergie / BLSE-
- +/- Exacyl® :
- +/- Corticoïdes ( nouveau né)

## Installation du patient

- décubitus dorsal, mise en place d'un billot sous les épaules,
- Décubitus latéral pour thoracotomie

## Installation du site d'anesthésie

- Champs + Voie de la sédation et robinet du KTA /KTC
- **ECG** complet

# Déroulement d'une intervention : temps chirurgical

## Temps chirurgical pré-CEC

- Incision
- Sternotomie ( arrêt ventilation pendant quelques secondes)

## Préparation à la pose de la CEC

- Ventilation mécanique en pression contrôlée reprise avant pose de la CEC - Normothermie
- Injection d'héparine sur demande du chirurgien

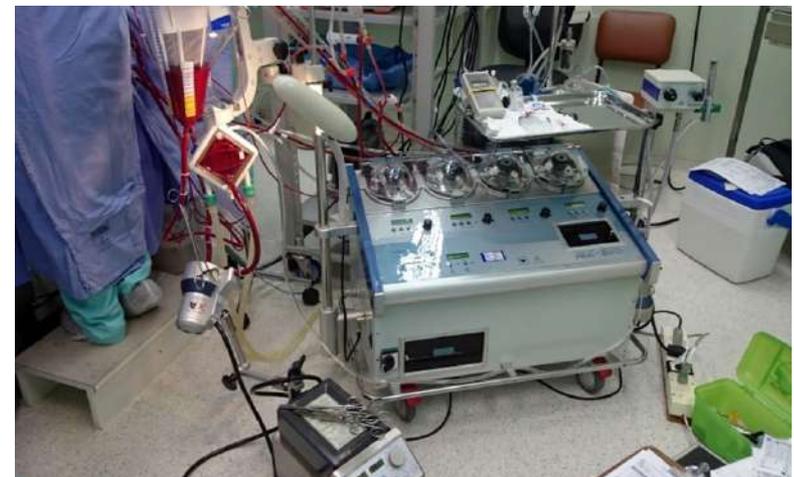
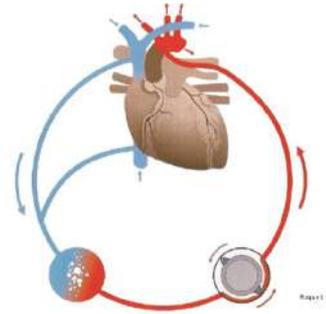
## Départ de la CEC

- Départ de la CEC quand l'ACT > 300 avec la canule artérielle et une canule veineuse en place.
- Arrêt de la ventilation quand 100% du débit théorique est assuré par la CEC+/- Refroidissement
- Mise en place de la ligne de cardioplégie
- Clampage aortique avec mesure de la pression d'injection dans les coronaires

## Temps chirurgical

## Information IMPORTANTES :

- Les temps de CEC
- Le clampage et le déclampage aortique
- La cardioplégie : type, temps et volume



# Déroulement d'une intervention: temps chirurgical

---

## Déclampage aortique

- Ventilation
- Reprise d'une ventilation manuelle
- Bilan : troponine / lactates+++
- Surveillance du rythme cardiaque
- Reprendre la ventilation en pression contrôlée.
- Inotropes = Corotrope /Adrénaline

## ETO ++++

### Pose de la CEC

- Produits sanguins et transfusion
- Protamine sur demande du chirurgien

### Fermeture (+/- retardé chez nouveaux nés)

**Transfert sous surveillance monitorée et ventilation artificielle**



# Chirurgie sans CEC

---

- Pose de PM :
  - Sonde a la pointe du VG
- Cure de coarctation
- Blalock :
  - Sternotomie
  - Pericardotomie supérieure partielle
  - Mobilisation APD, TABC puis clampage TABC
  - Arteriotomie
  - Clampage proximale APD
- Fermeture de canal

# Chirurgie avec CEC: utilité

---

- Pour le patient :
  - Assurer le débit cardiaque pendant la chirurgie
  - Assurer l'hémostase
  - Assurer la protection myocardique (cœur non perfusé= ischémie)
- Pour le chirurgien :
  - Bonne exposition
  - Cœur arrêté exsangue

# Chirurgie avec CEC: cardioplegie et protection myocardique

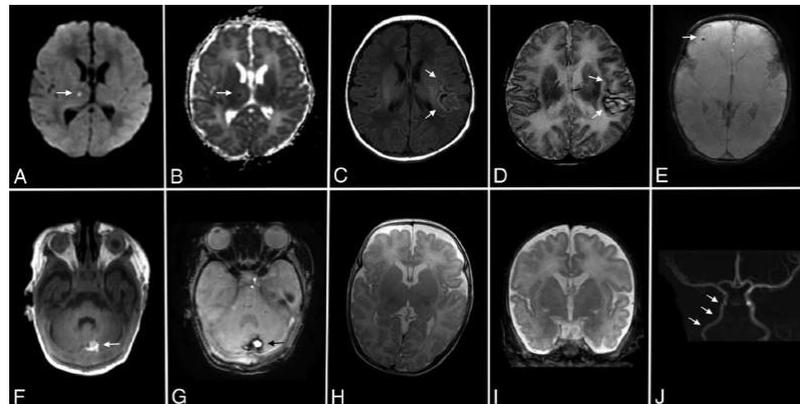
---

- **Cardioplegie**
  - Cristalloïde / Sanguine
  - Chaude / Froide
  - Unique / Répétée / Continue
  - Antérograde / Rétrograde / Combinée
- **Protection myocardique**
  - préserve la fonction myocardique en CEC et pendant le clampage aortique
  - Limiter les conséquences de la CEC, chirurgie, clampage
  - restaurer la fonction myocardique post-opératoire équivalente au pré-opératoire.
- **Protection efficace**
  - Appréciation pendant le clampage**
    - Survenue et délai de l'arrêt cardiaque
    - Maintien de la température myocardique souhaitée par le protocole
    - Pas de reprise du rythme per clampage
  - Au déclampage**
    - Rythme spontané
    - Facilité du sevrage de la CEC -Evaluation écho
    - Pas ou faibles besoins d'inotropes ou +
  - En post-opératoire**
    - stabilité hémodynamique -Evaluation écho
    - Signes ECG : absence d'ischémie ou de troubles du rythme
    - Profil des marqueurs biochimiques normal pour la pathologie

# Complication de la CEC

---

- Thrombose : Anticoagulation +++
  - Heparine : 2,5 à 3mg/kg
  - Neutralisation de l'héparine par la protamine dose pour dose à la fin de l'intervention
- Neuro+++ :
  - AVC
  - Chorées (rare)
- Cardiaque : ischemie dysfonction myocardique
- Pulmonaire (sd inflam + ischemie reperf)
- Sd inflammatoire



## Incidence 0,15%

Chorea	N	(%)	Median (range)
Diagnosis post op (days)	19.5		(4-40)
Chorea duration	43		(3-75)
Out of the hospital diagnosis	6	60	
Type of chorea			
<i>Bilateral</i>	8	80	
<i>Unilateral</i>	1	10	
<i>Upper limbs</i>	9	90	
<i>Lower limbs</i>	9	90	
<i>Face</i>	10	100	
<i>speech deficiency</i>	8	80	
Normal MRI	10	100	
Treatment			
<i>Xenazine</i>	2	20	
<i>Immunoglobulin</i>	1	10	
<i>Corticoids</i>	1	10	
<i>Tercian</i>	1	10	
Outcomes			
Death	0		
Persistent chorea	1	10	

# Surveillance per CEC : NIRS

---

- Mesure de l'oxymétrie cérébrale par spectroscopie proche de l'infrarouge (rSO2i)
- Diagnostic -> hypoperfusion cérébrale durant la CEC
  - Lié a une chute du débit
  - Ou une mobilisation de la canule aortique.
- Normes
  - Enfant sain: 68% +/- 10%.
  - Cpie cyanogene : 57% +/- 12%
  - Diagnostic: diminution de + 20% par rapport à la valeur de référence, OU valeur absolue < à 50%.



**Cardiologie congénitale au bloc  
opératoire**  
*ETO*

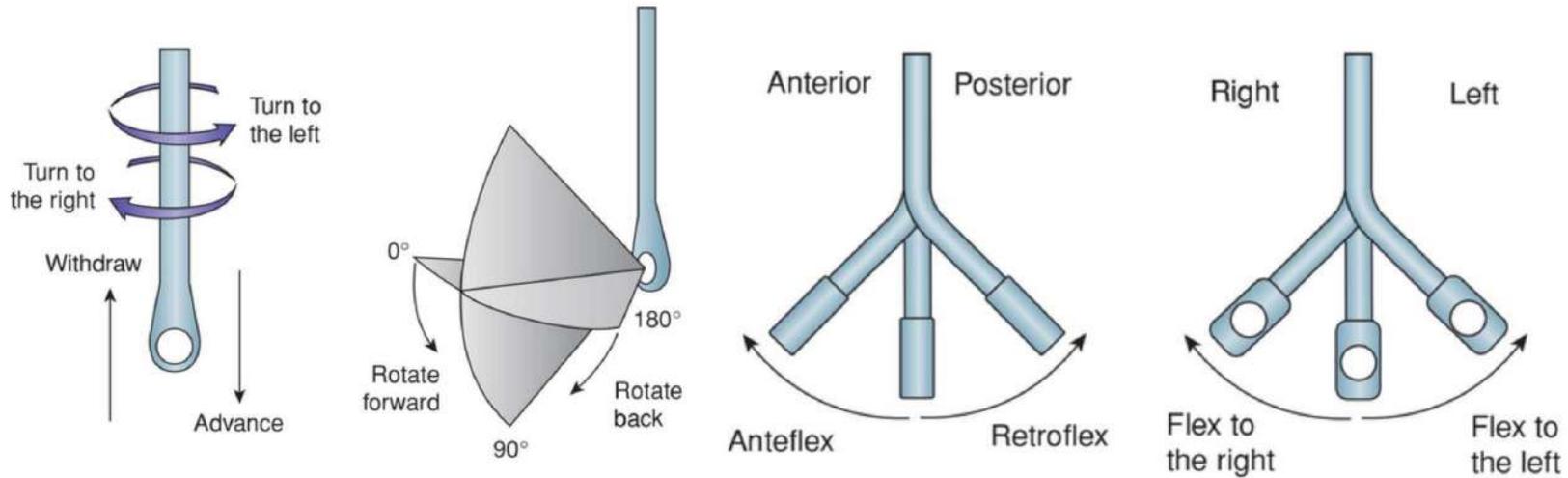
# Manipulation de la sonde

---

- Choix de la sonde en fonction du poids du patient
- Mise en place par l'anesthésiste



# Manipulation de la sonde



- Changement de plan de coupe par rotation électronique du capteur -> 0-180°
- Changement de plan de coupe par action mécanique
  - Rotation du fibroscope horaire ou anti-horaire
  - Retrait ou progression du fibroscope
- Flexion antéro-postérieure de l'extrémité distale du fibroscope (grosse molette)
- +/- Flexion de l'extrémité distale du fibroscope (petite molette)
- +/- sonde multiplan

# Contre indications à l'ETO

---

## Absolues

- Dysphagie non explorée
- Pathologie oesophagienne avérée: chirurgie récente, néoplasie, sténose, diverticule, fistule, varice oesophagienne
- Irradiation médiastinale

## Relative

- Instabilité hémodynamique/ respiratoire
- Pathologie cervicale sévère

# Complications

---

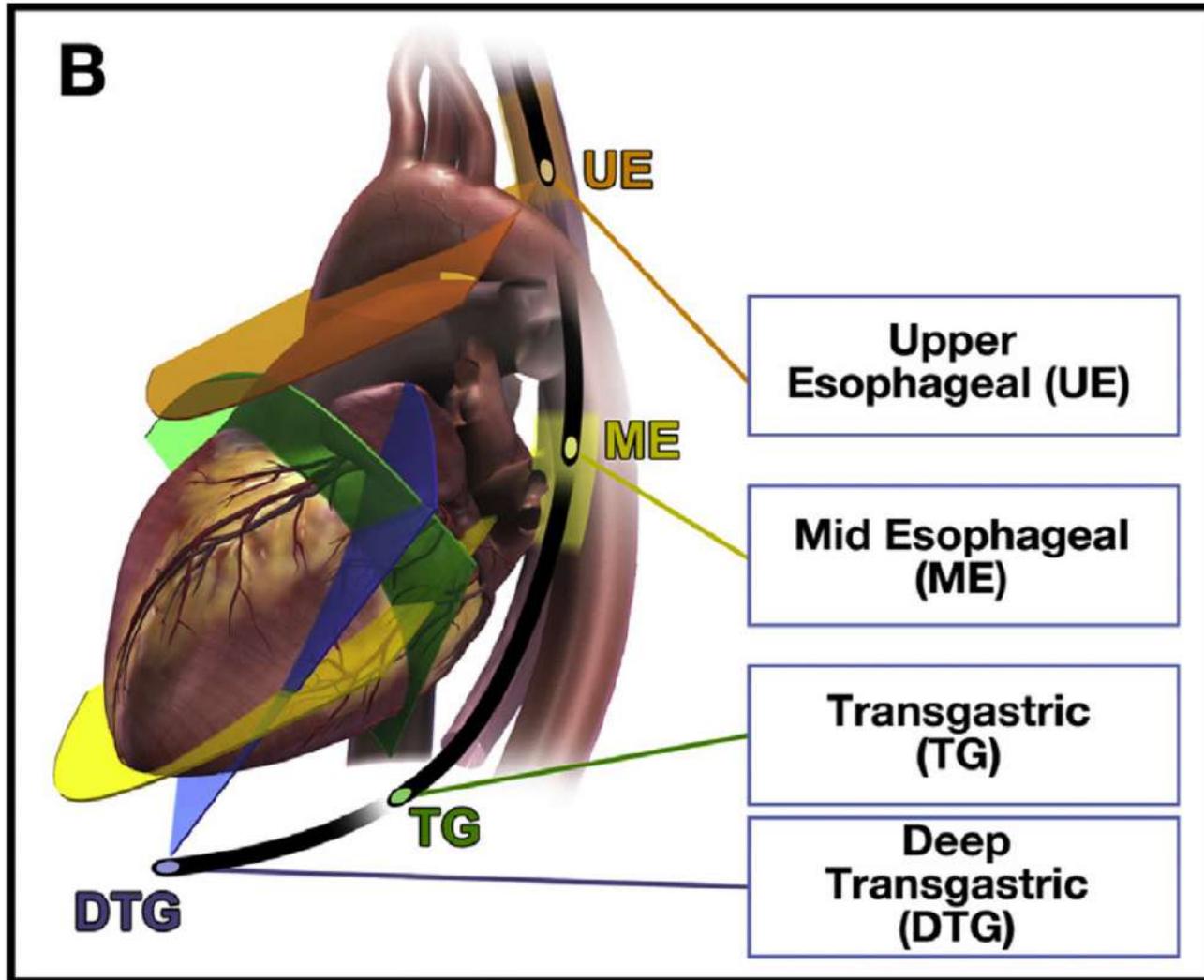
- Rares
- Mineures
  - Troubles digestifs
  - Dysphagie transitoire
  - Troubles du rythme non soutenus
  - Extubation...
- Sévère
  - Perforation oesophagienne (nouveau né +++)
  - Compression des voie aeriennes supérieures (hématome oesophagien)

# Indications

---

- Evaluation
  - Pré-opératoire
    - Précisions des lésions : valves +++++
  - Per-opératoire
    - Lésions résiduelles (stenose/ gradient sur les valves, shunts résiduels...)
    - Lésions liées au geste chirurgical
    - Evaluation Hémodynamique
    - Troubles cinétique segmentaire
- Principales pathologies
  - Valvulopathies +++++
  - CAV
  - CIV
  - Obstacle de la voie droite
  - ...

# Plans de coupes



# Plans de coupes

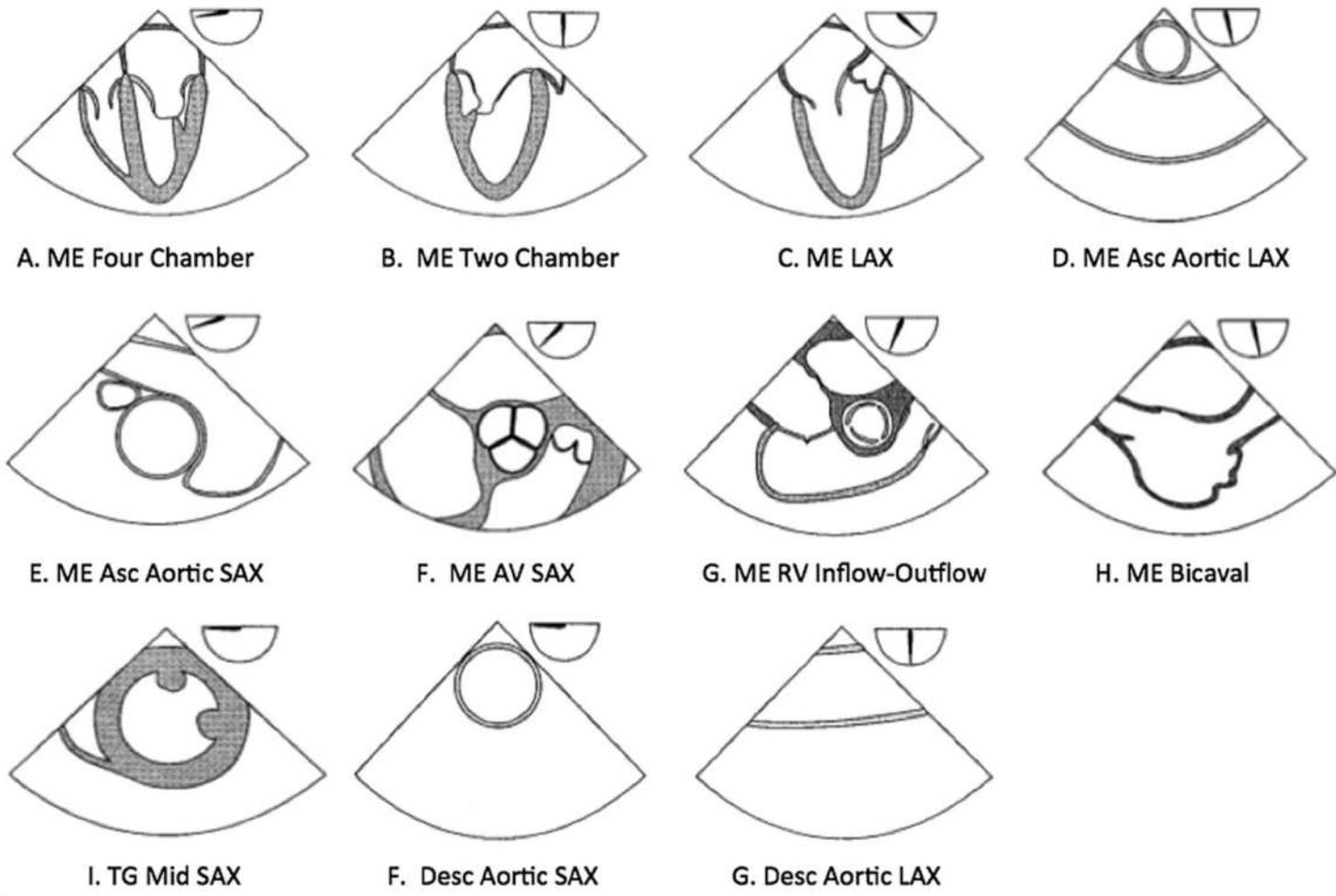
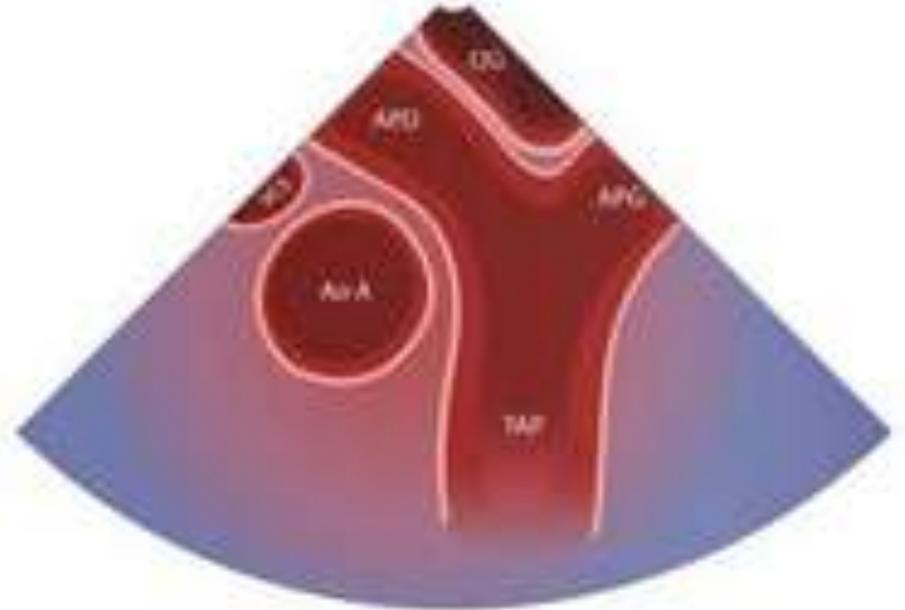


Figure 4 Cross-sectional views of the 11 views of the ACE and COA basic BTE examination. The corresponding multi-line and

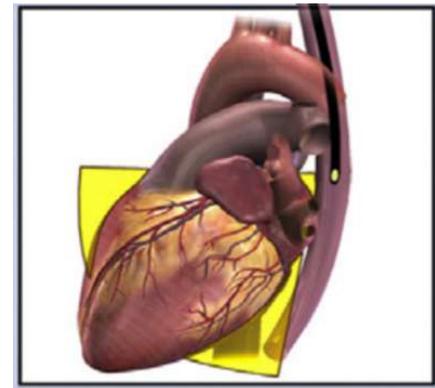
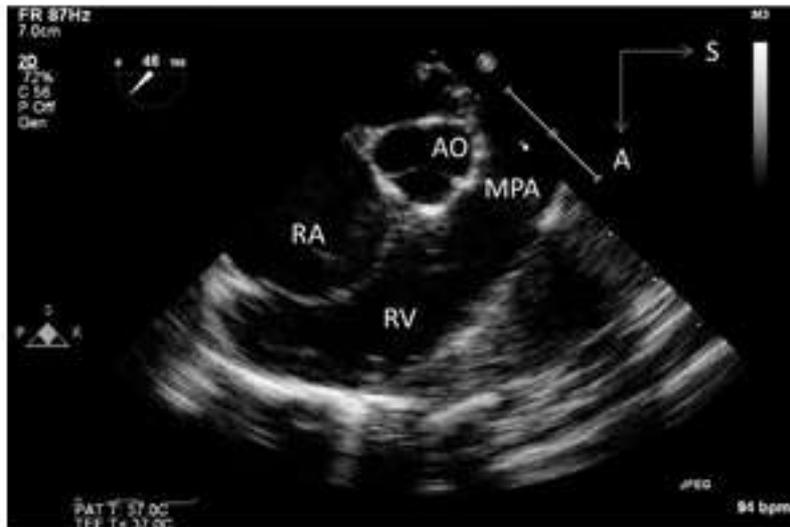
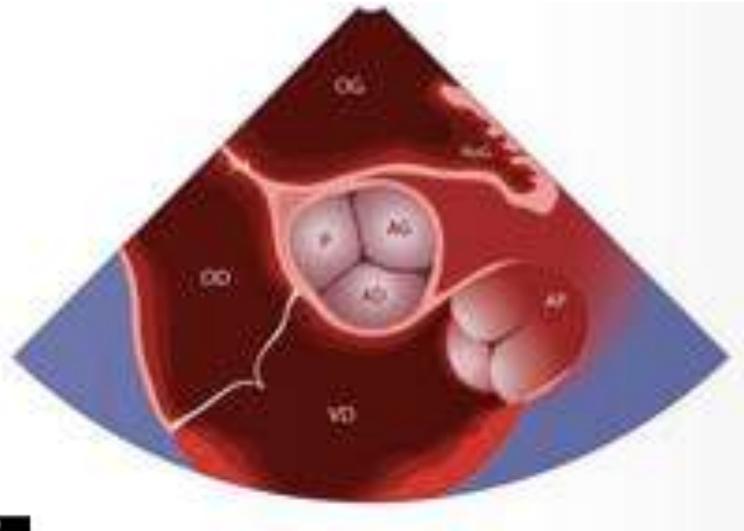
# Plans de coupe

- Repère Aorte-AP 0°- Œsophage haut

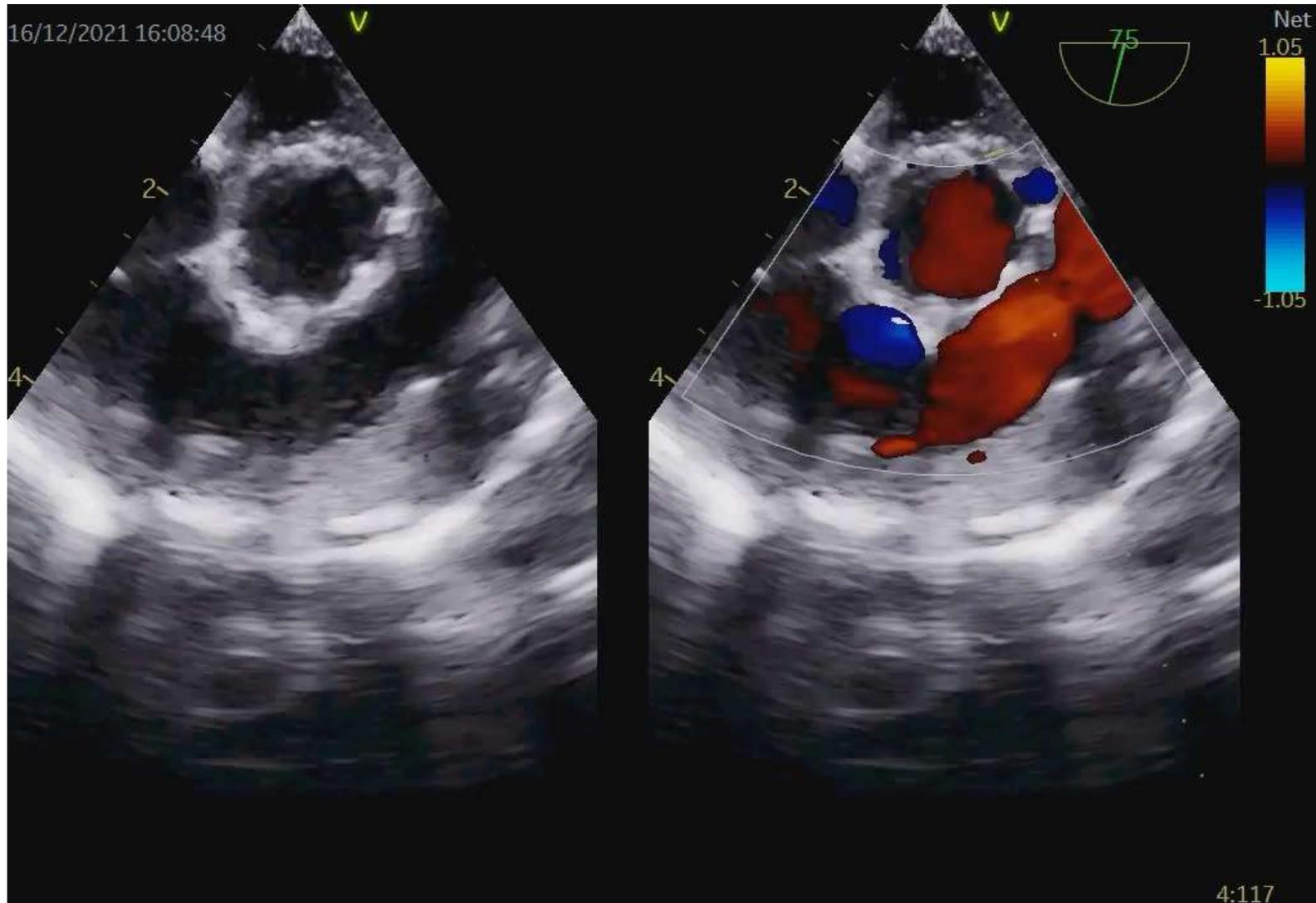


# Plan de coupe

- Repere valve aortique -> rotation 45° - Œsophage moyen

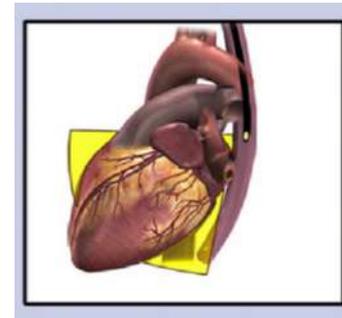
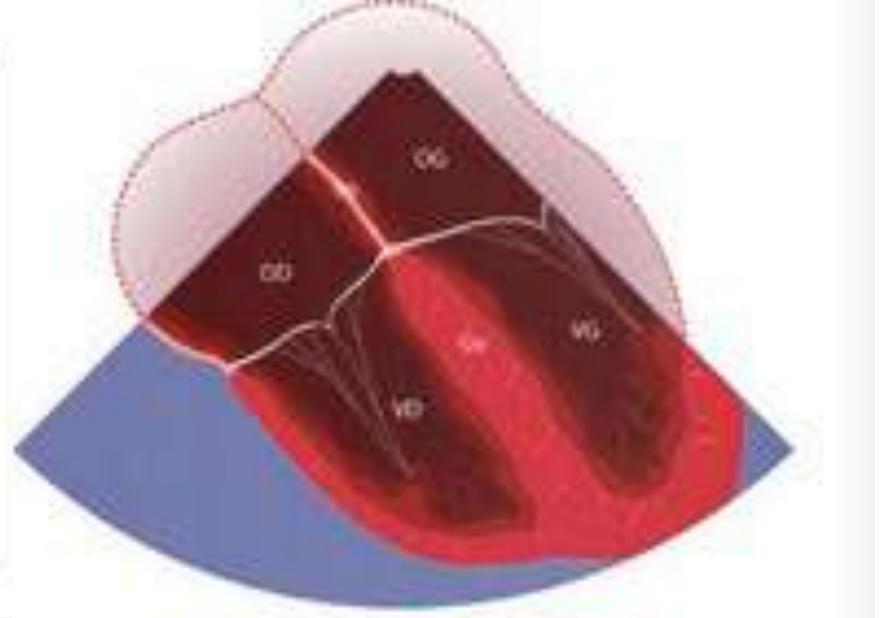


# Plan de coupe : Valve aortique 45° (et voie VD-AP)

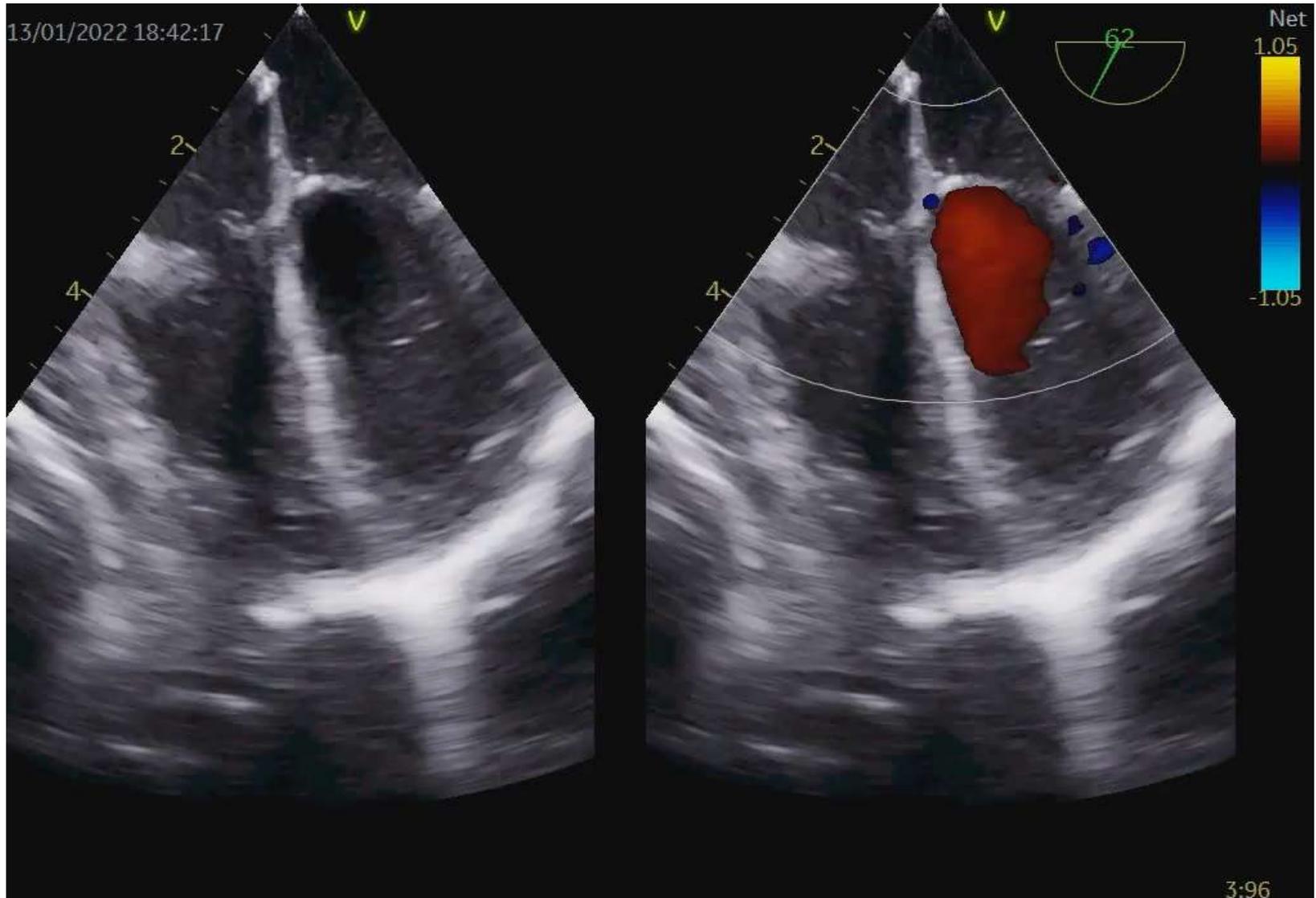


# Plans de coupe

- 4 cavité-0°- Œsophage moyen

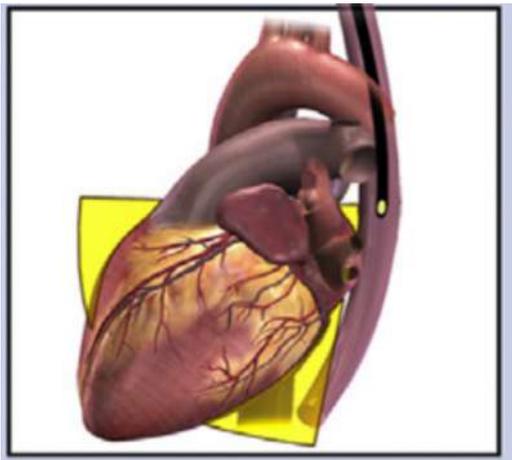
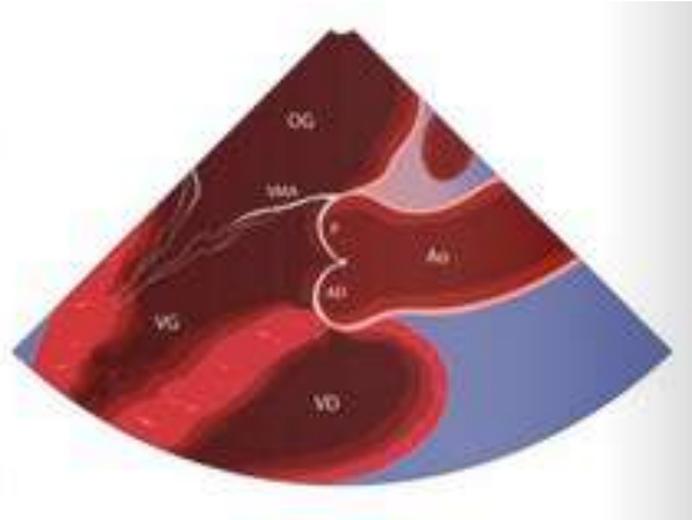


# Plans de coupe : 4 cavités

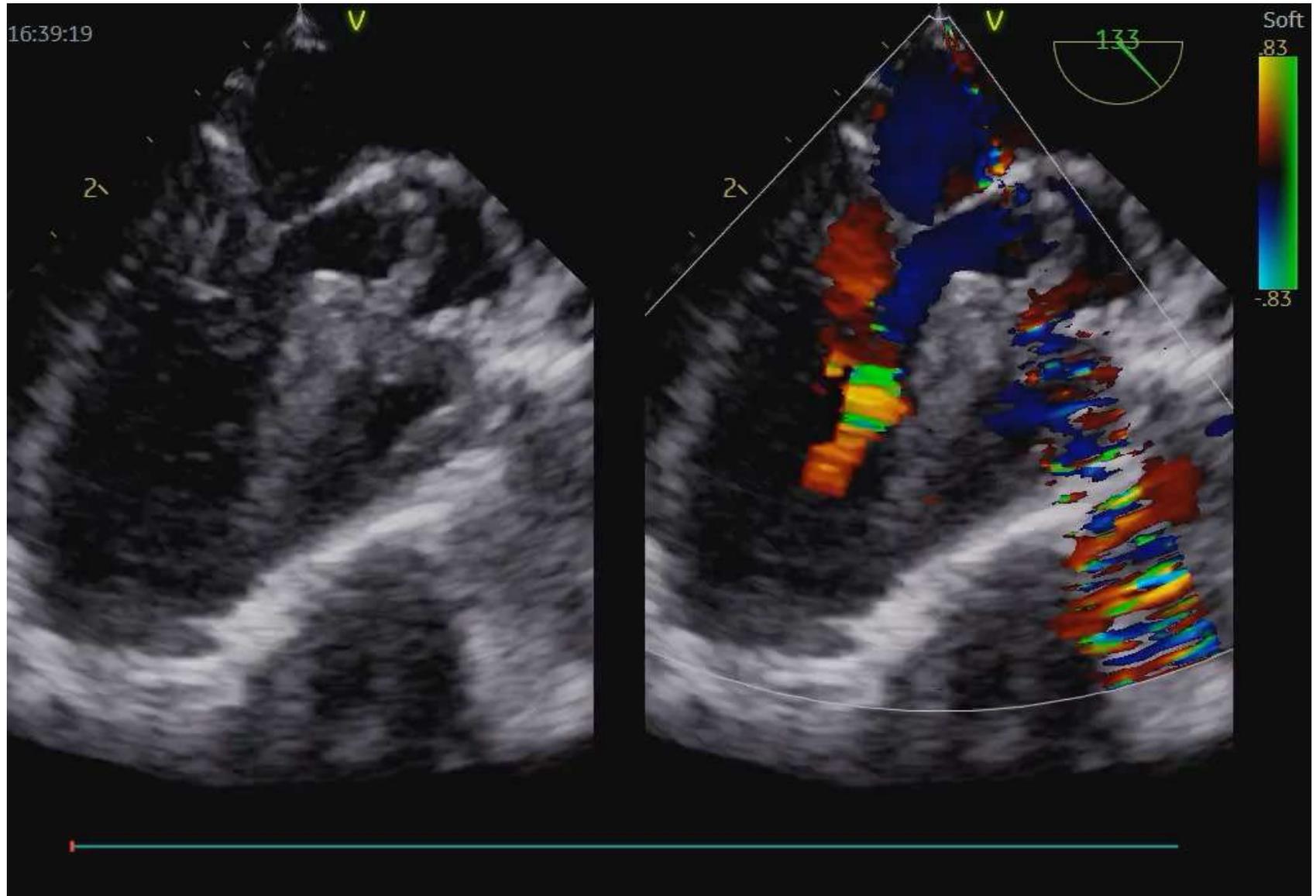


# Plan de coupe Chambre de chasse aortique

- Repere valve aortique -> rotation 120°- œsophage moyen



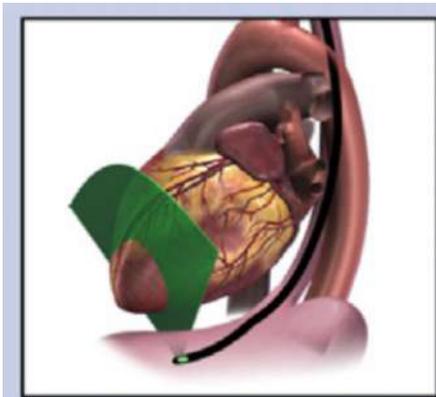
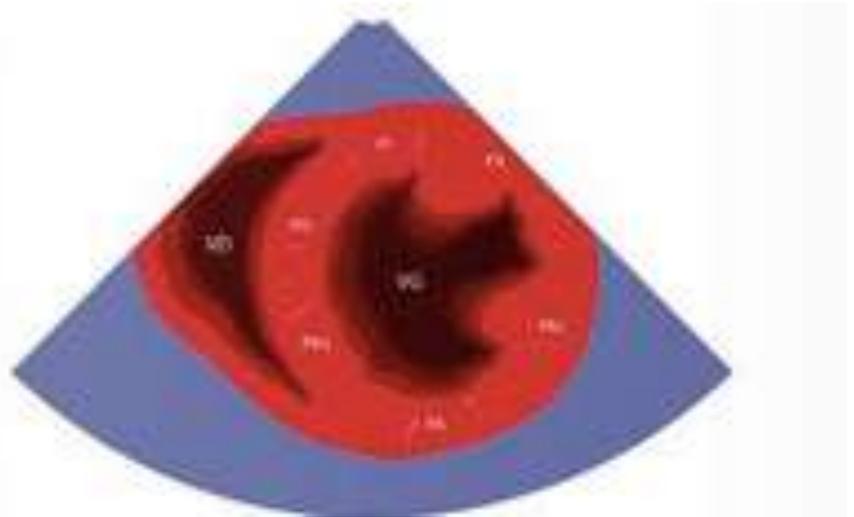
# Plan de coupe: Chambre de chasse aortique



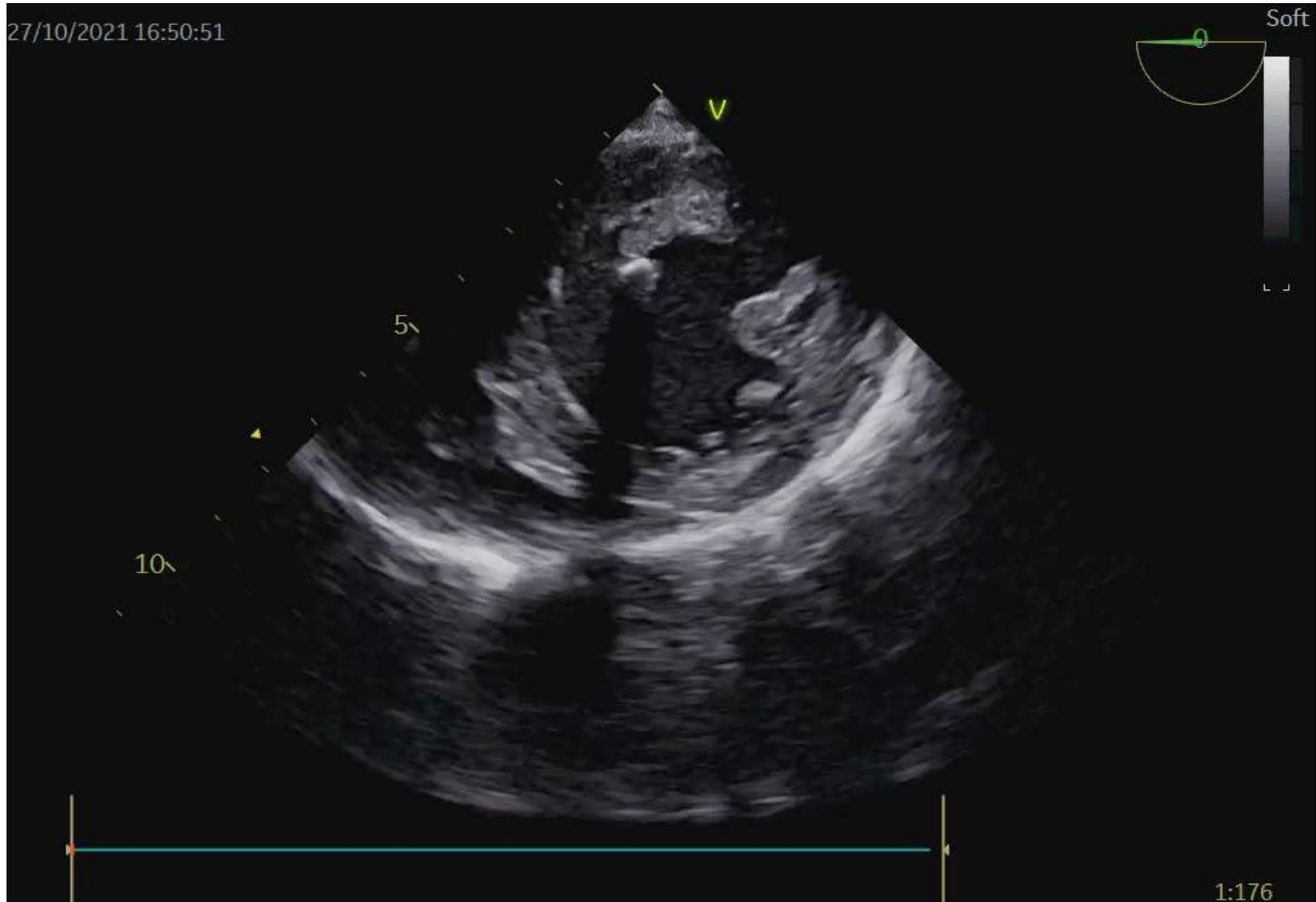
# Plans de coupe

---

- Repère transgastrique et transgastrique profond



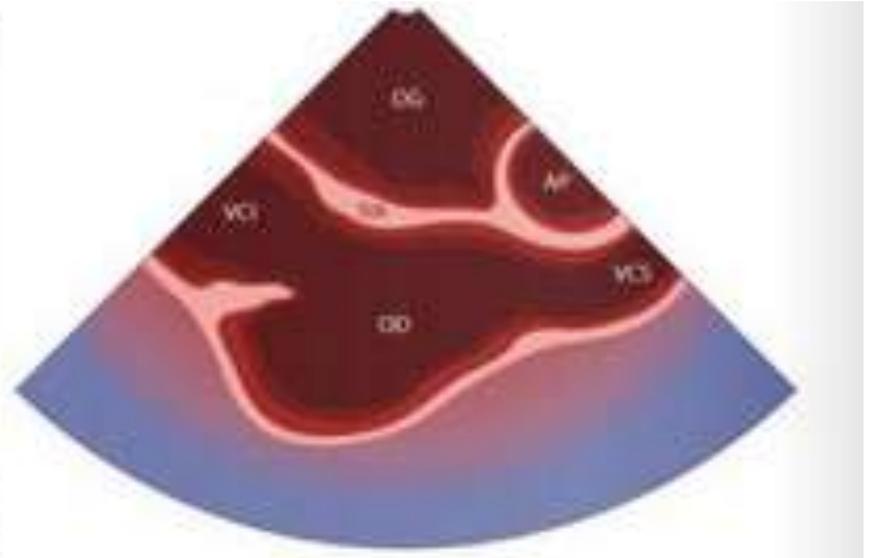
# Plans de coupe



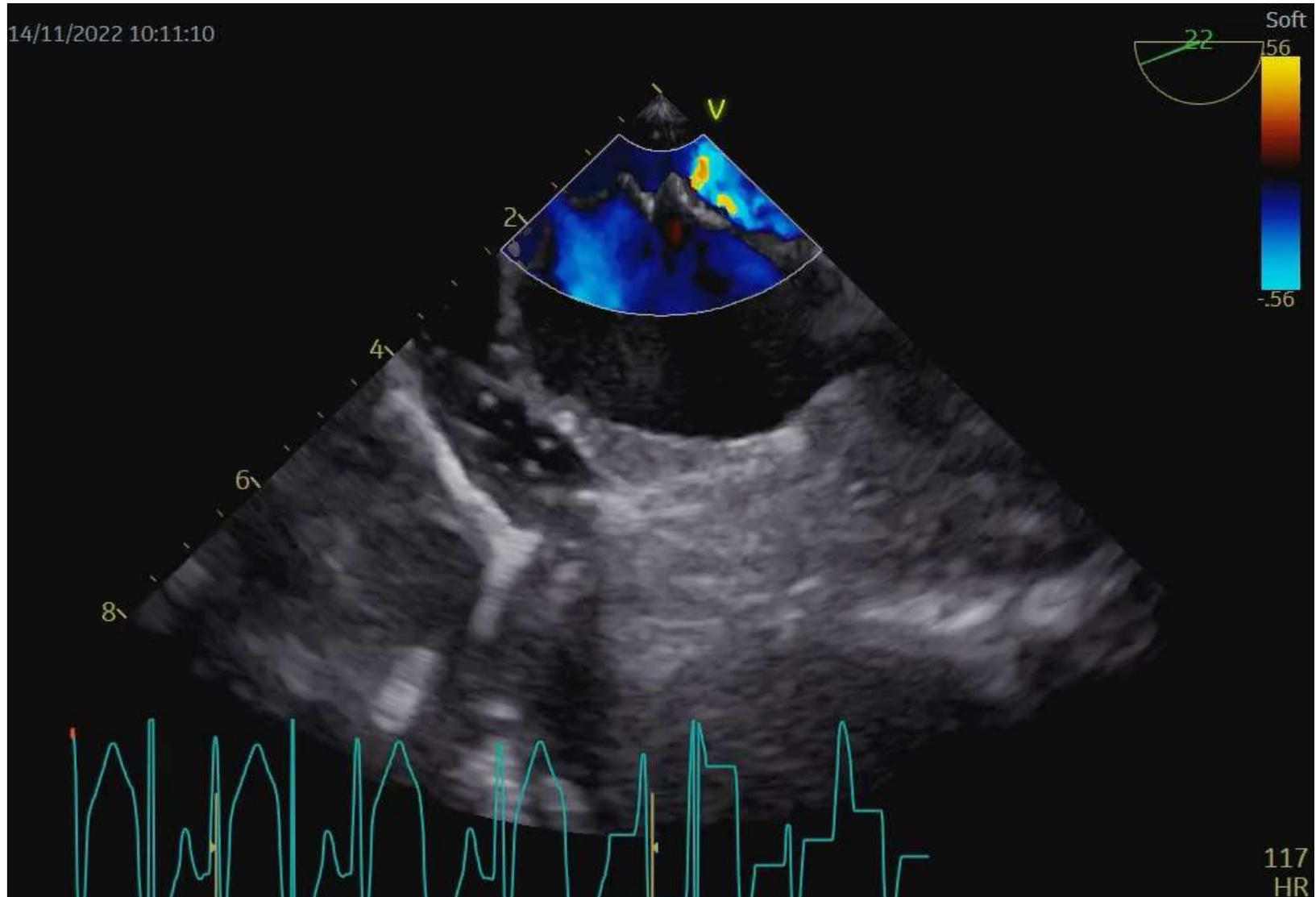
# Structures spécifiques à analyser: SIA- coupe bicavale

---

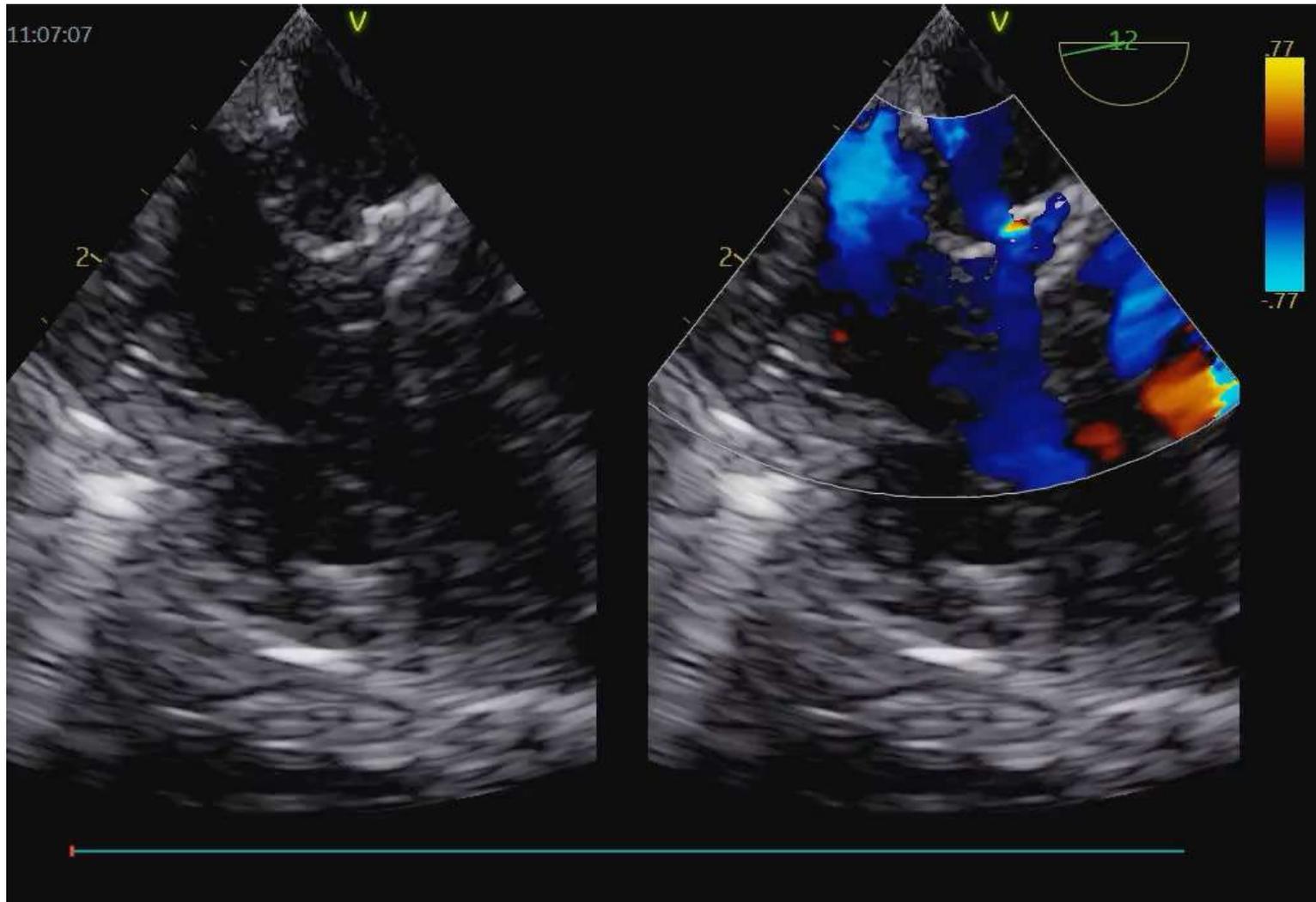
- Repere 4 cavités
  - Rotation 90-120°
  - Rotation horaire du fibroscope
  - Visualisation OD/ VCI et VCS, SIA +++
  - SIA -> de 0 a 120



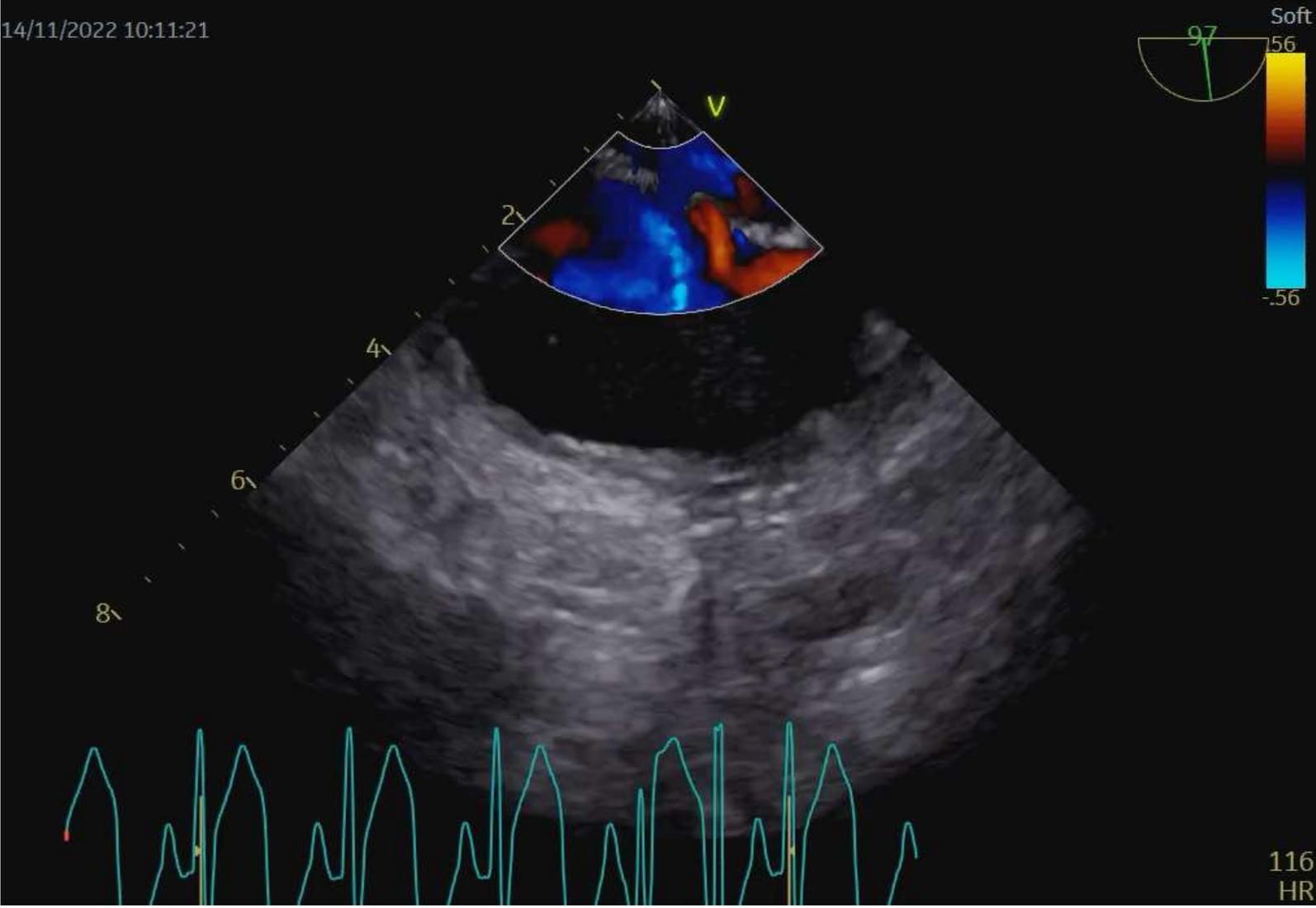
# Structures spécifiques à analyser: SIA



# Examples: CIA



# Exemples: Patch CIA



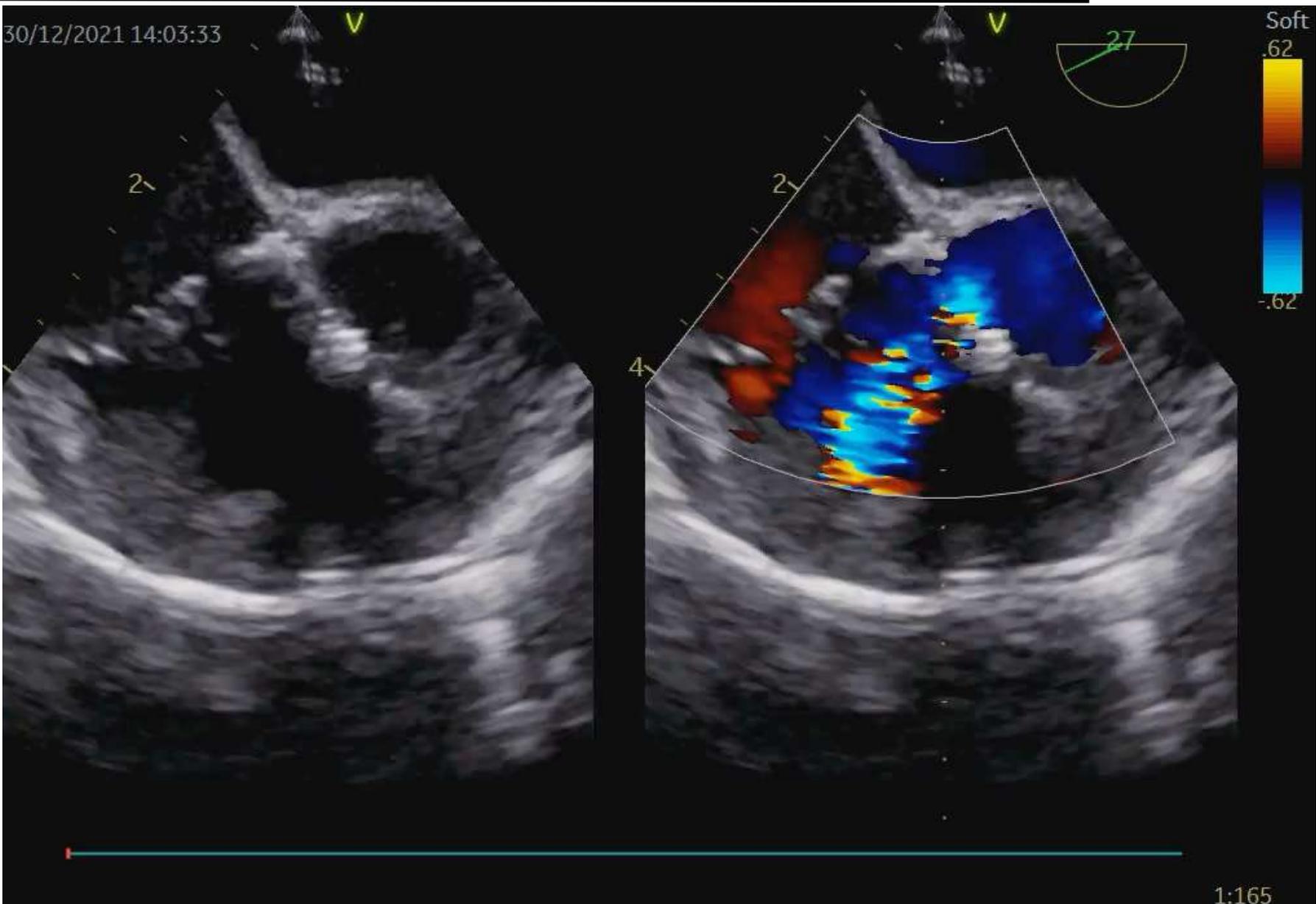
# Structures spécifiques à analyser: SIV et fonction contractile

---

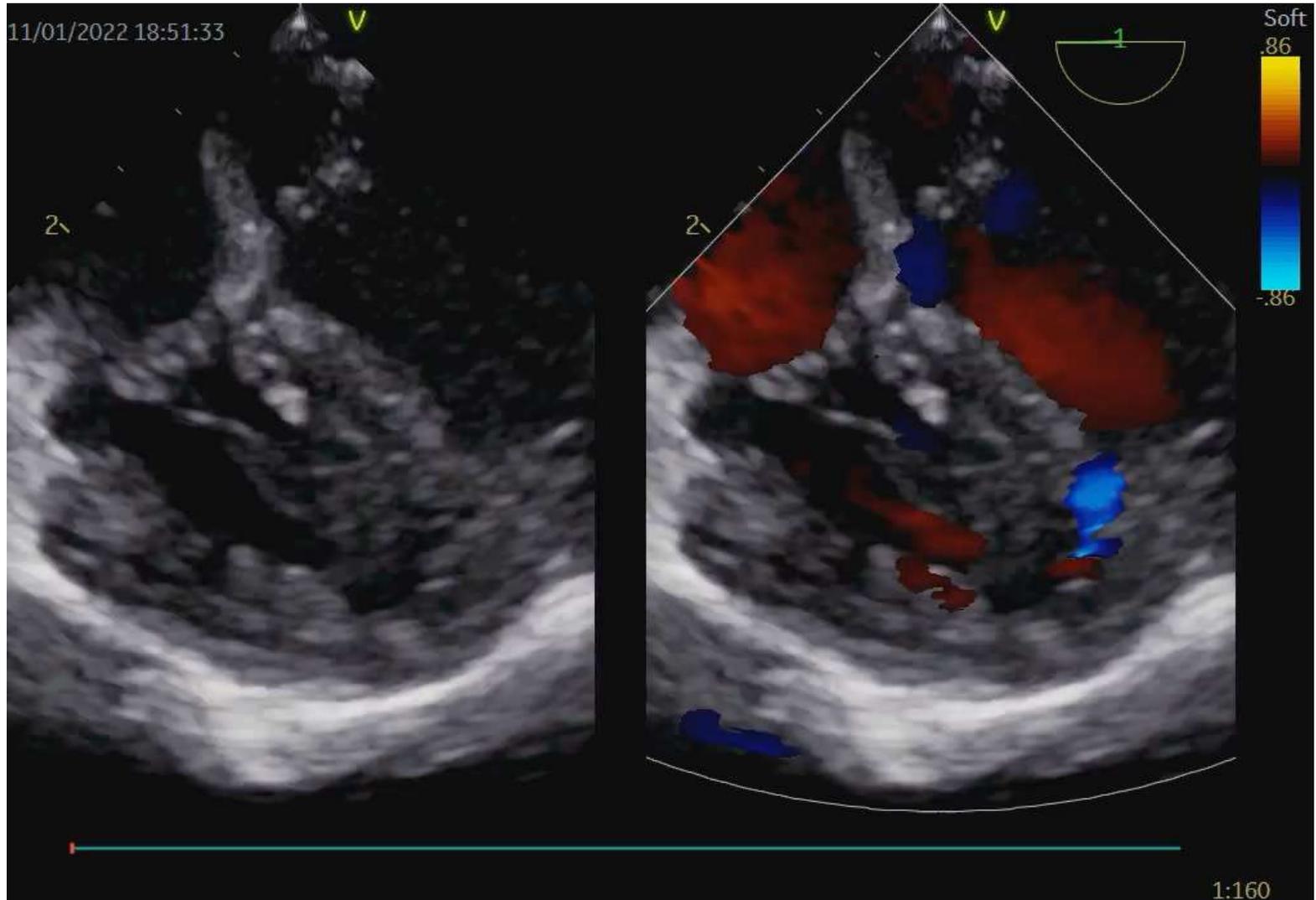
- 4 cavités et transgastrique en remontant la sonde



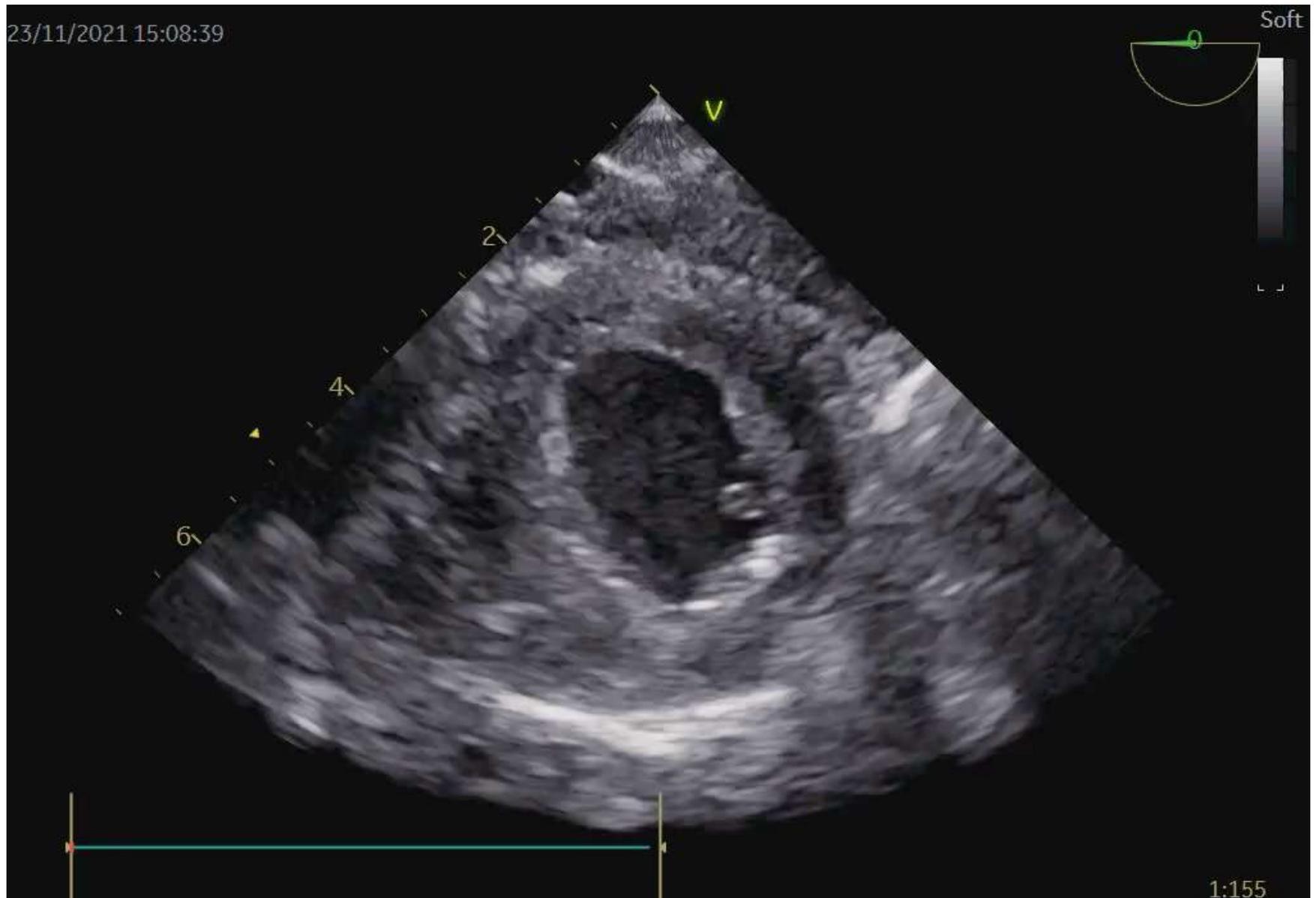
# Exemples : CIV residuelle



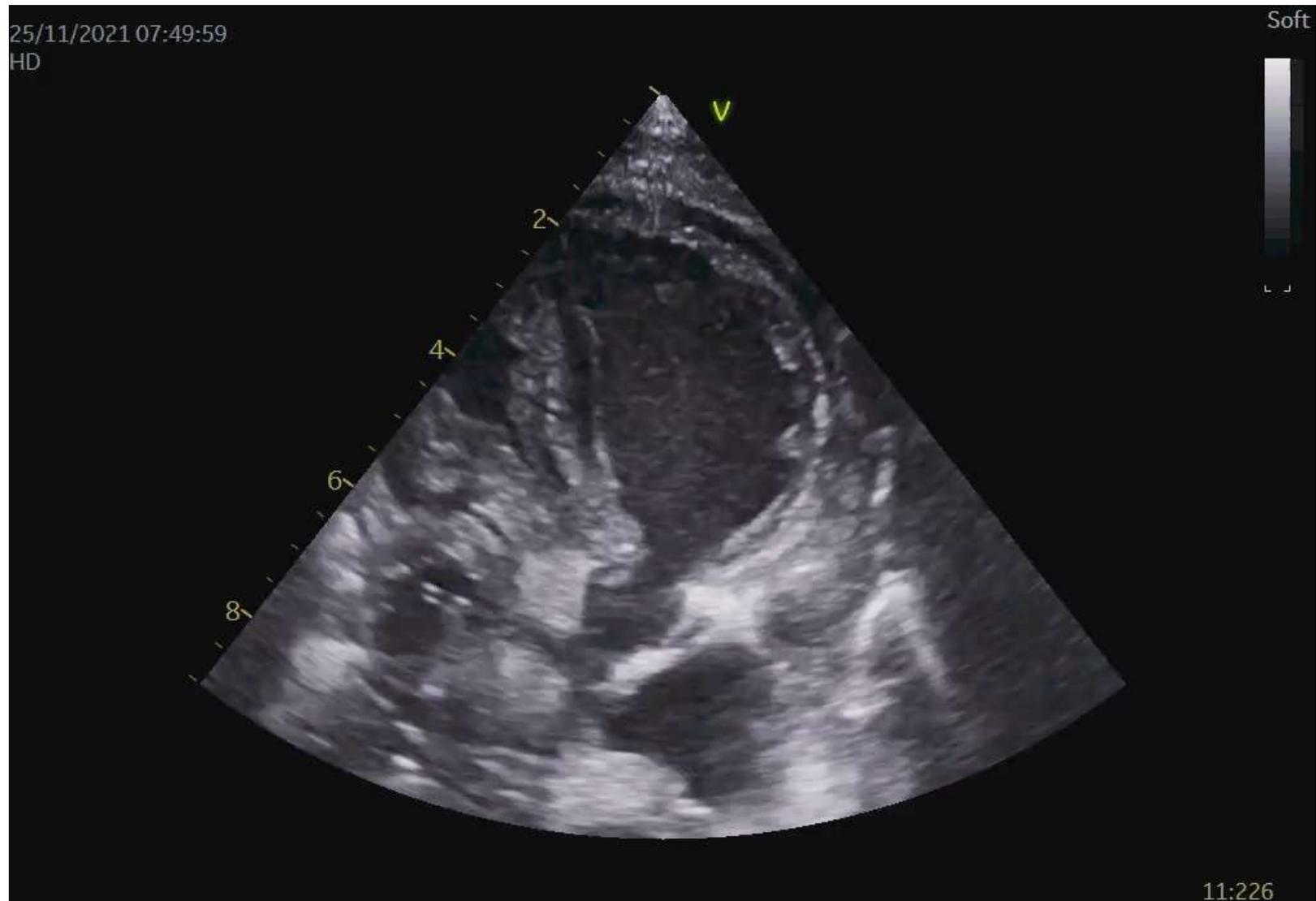
# Exemples : CIV musculaire résiduelle



# Exemples : dysfonction VG

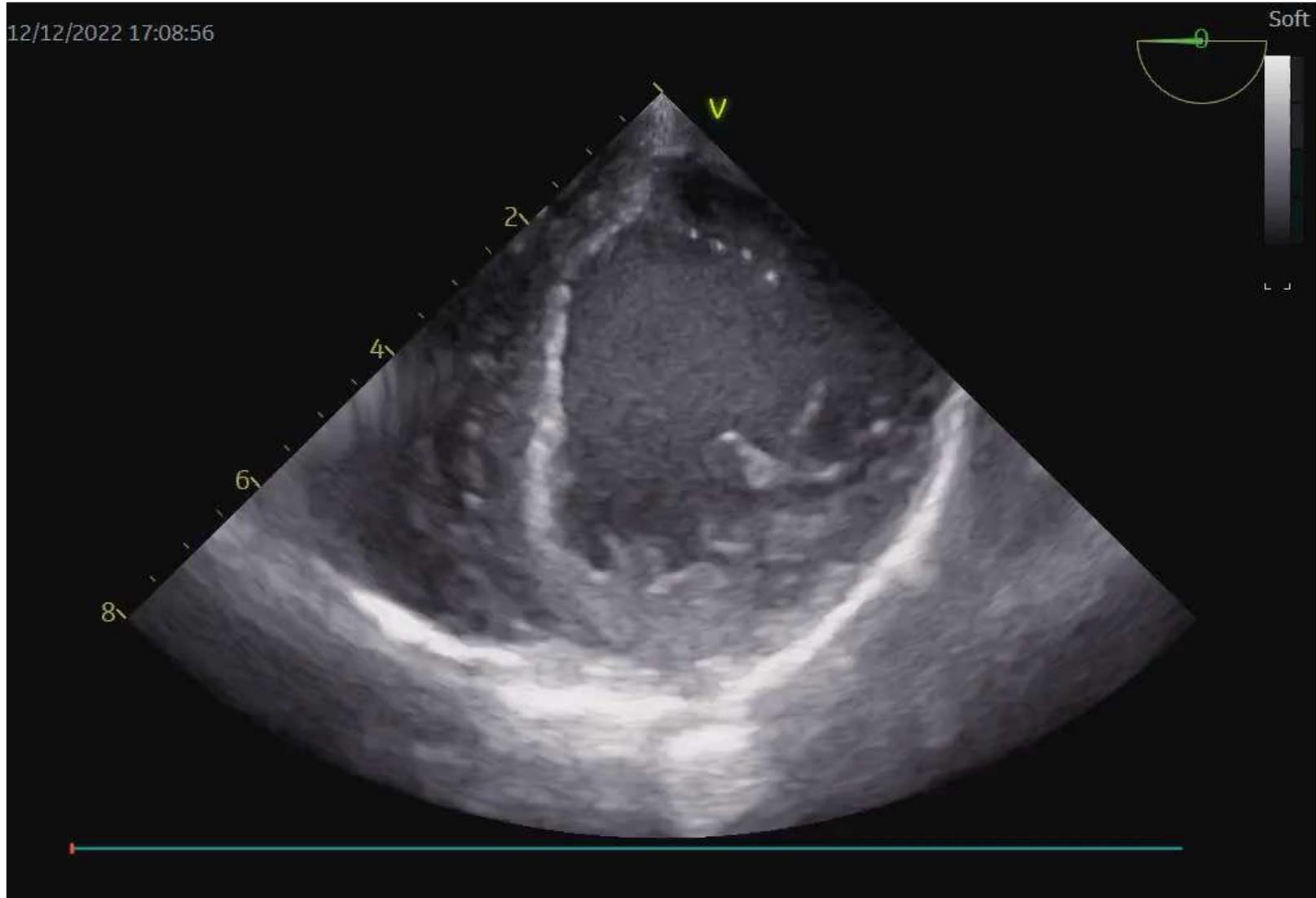


# Exemples : dysfonction VG

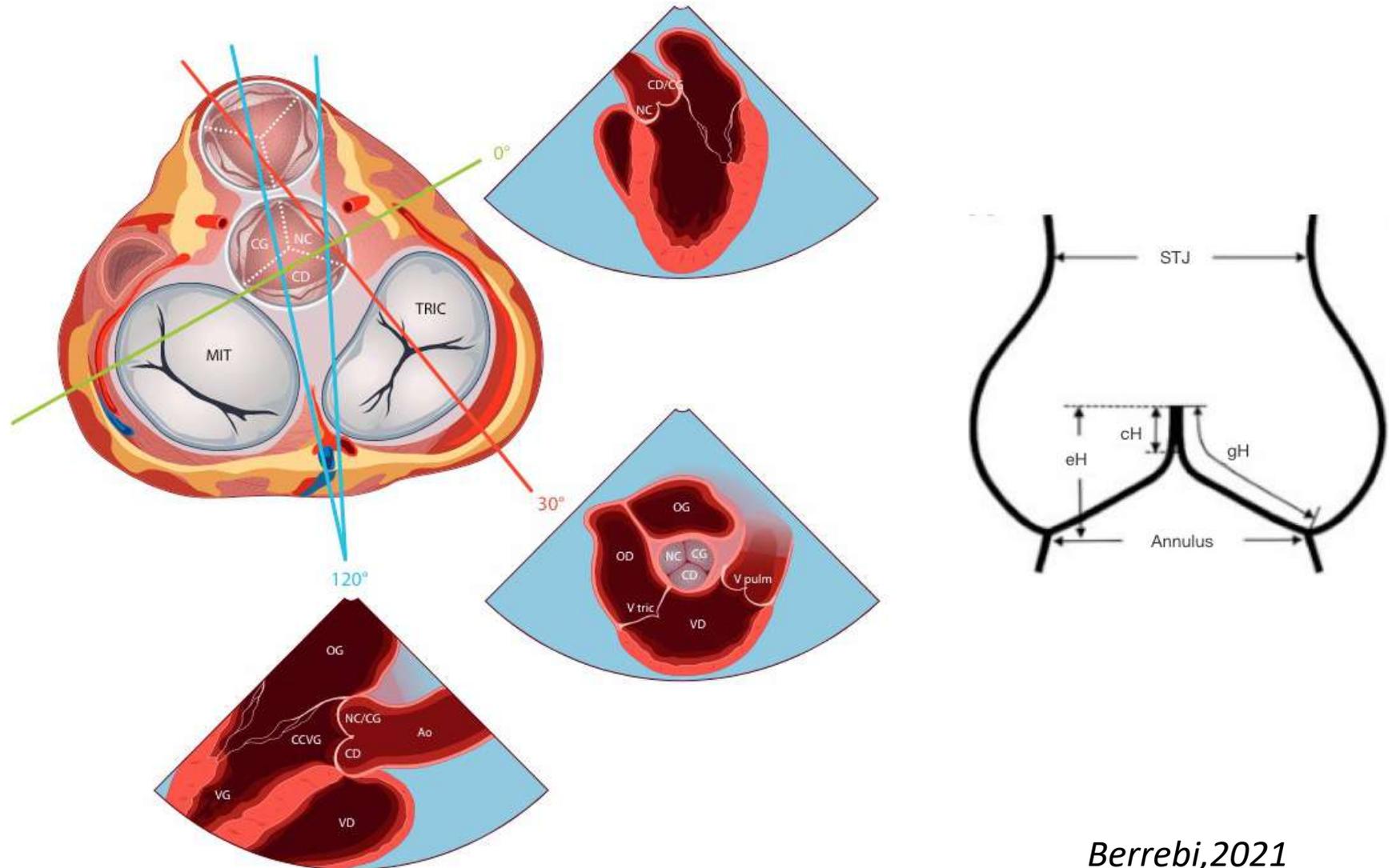


# Exemples : dysfonction paroi latérale

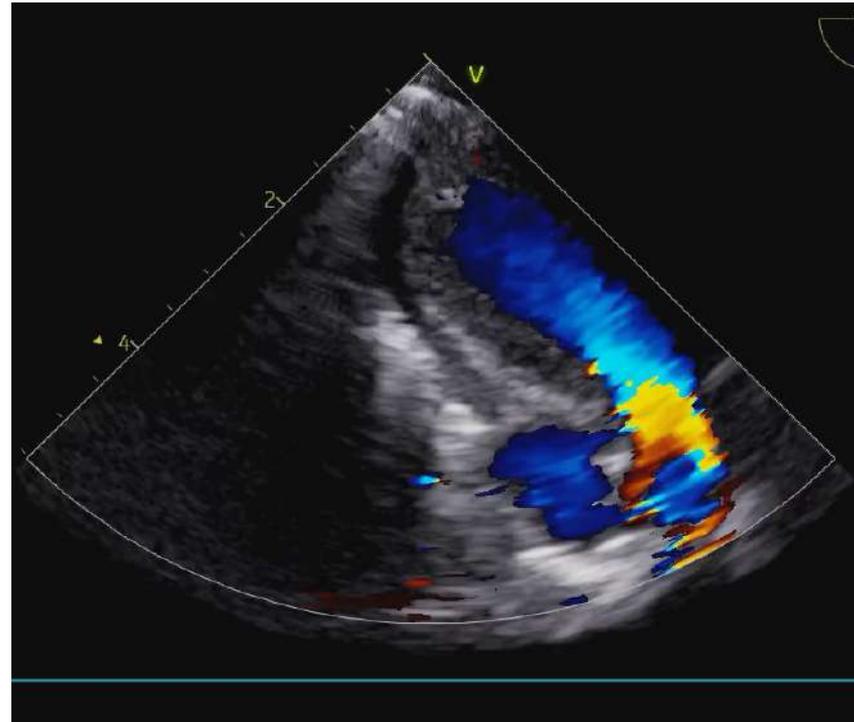
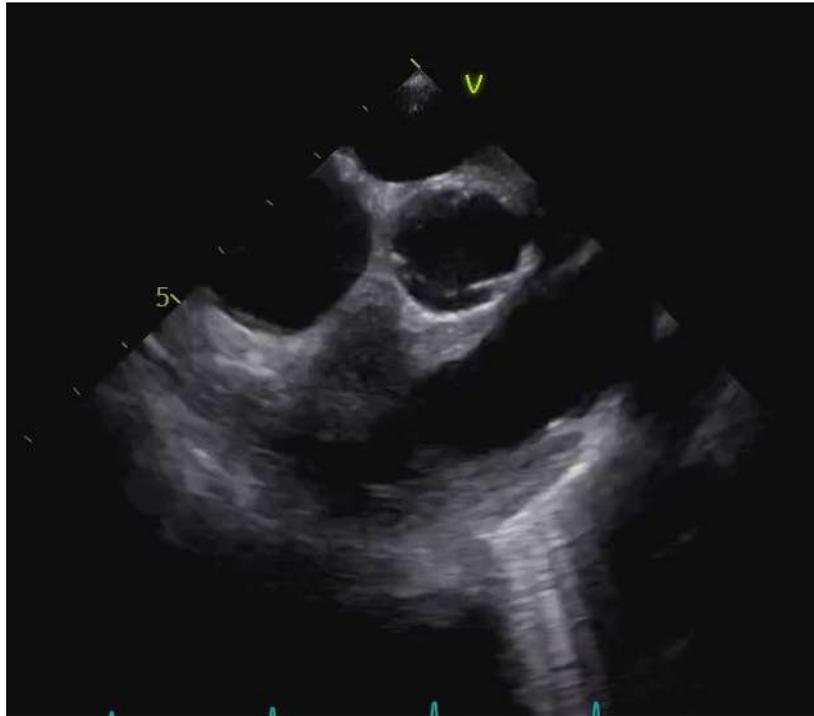
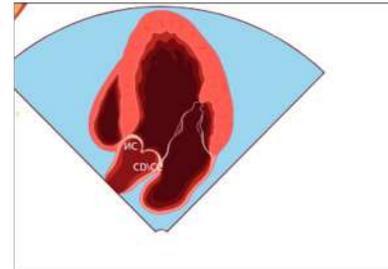
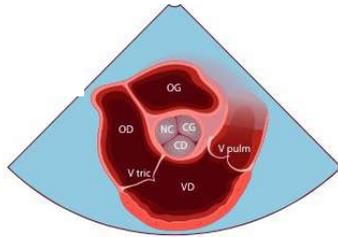
---



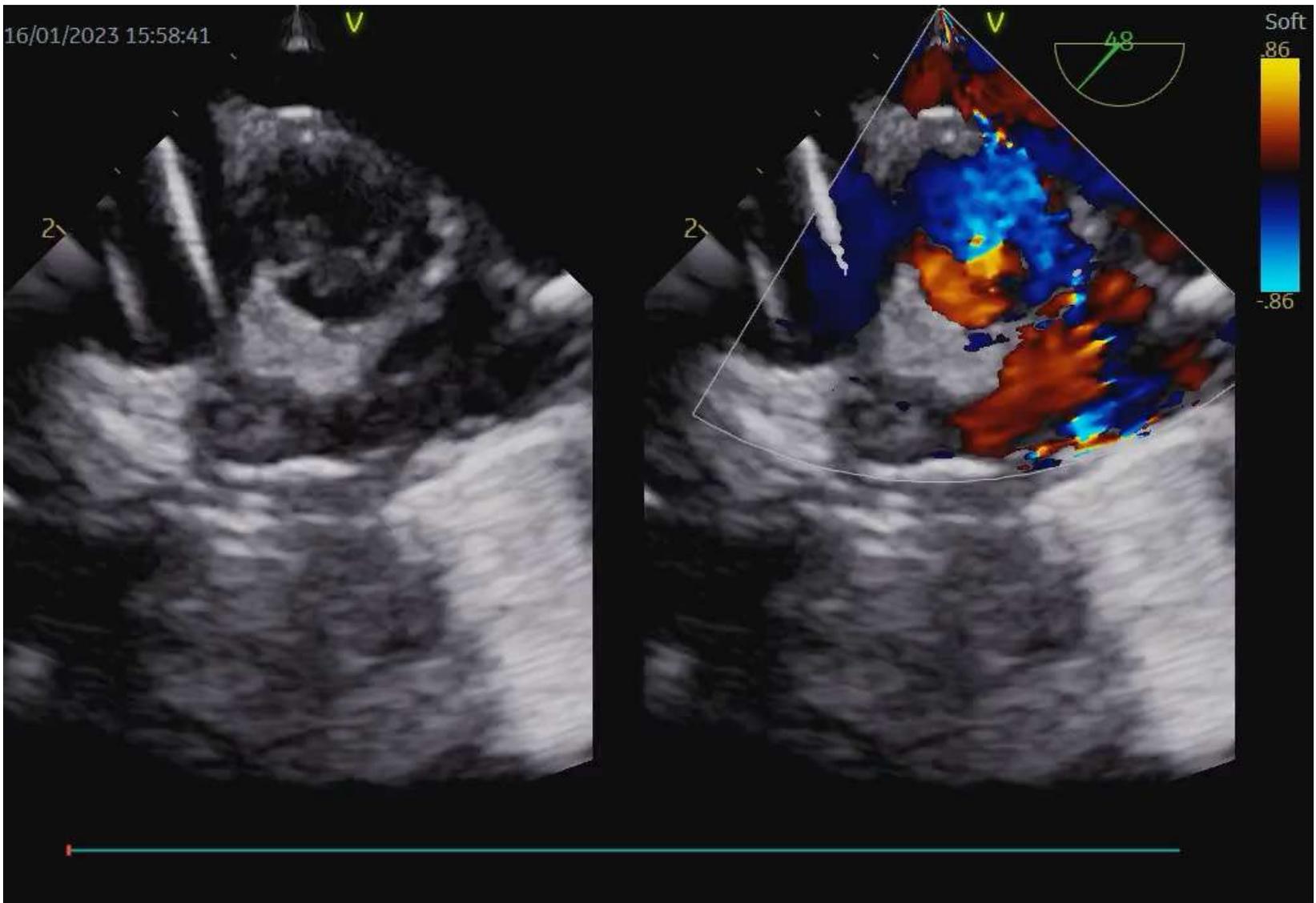
# Structures spécifiques à analyser: Valve aortique



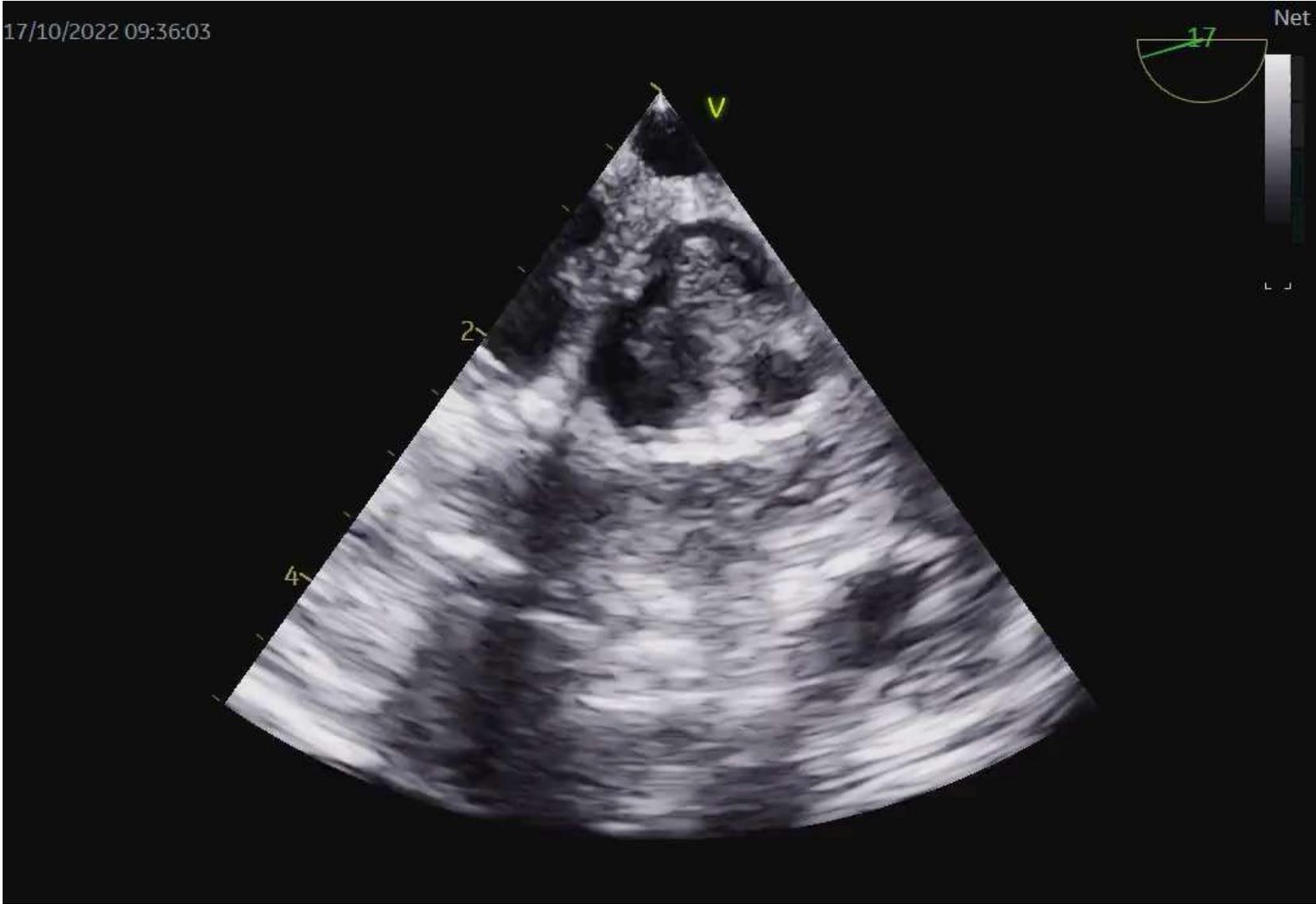
# Structures spécifiques à analyser: Valve aortique



# Exemples: Bicuspidie aortique

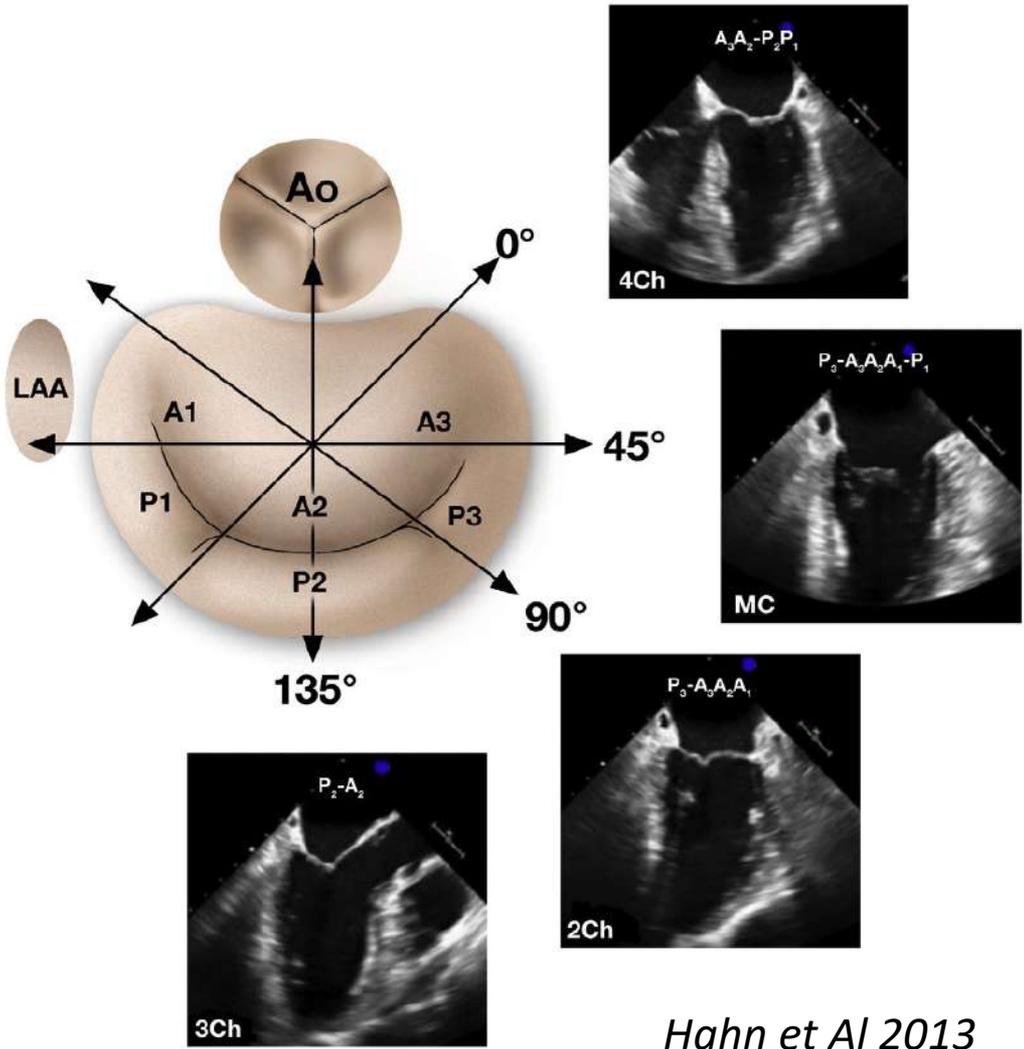


# Exemples: Endocardite infectieuse



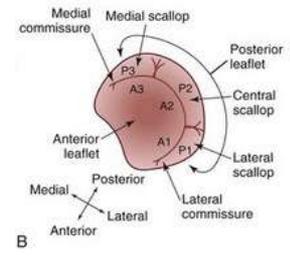
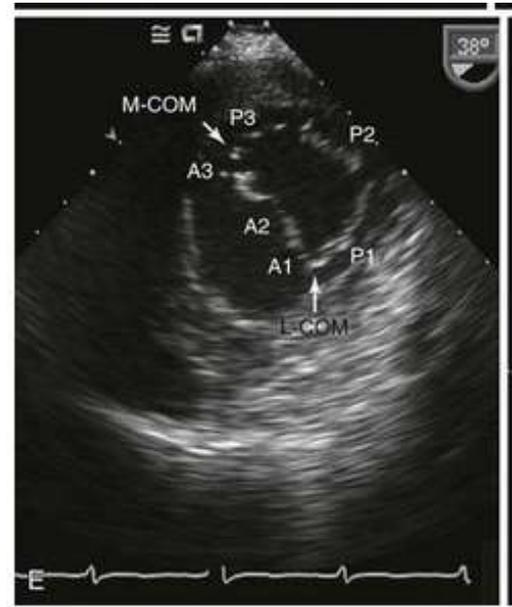
# Structures spécifiques à analyser: Valve mitrale

- Repere 4 cavités -> 0 a 120°



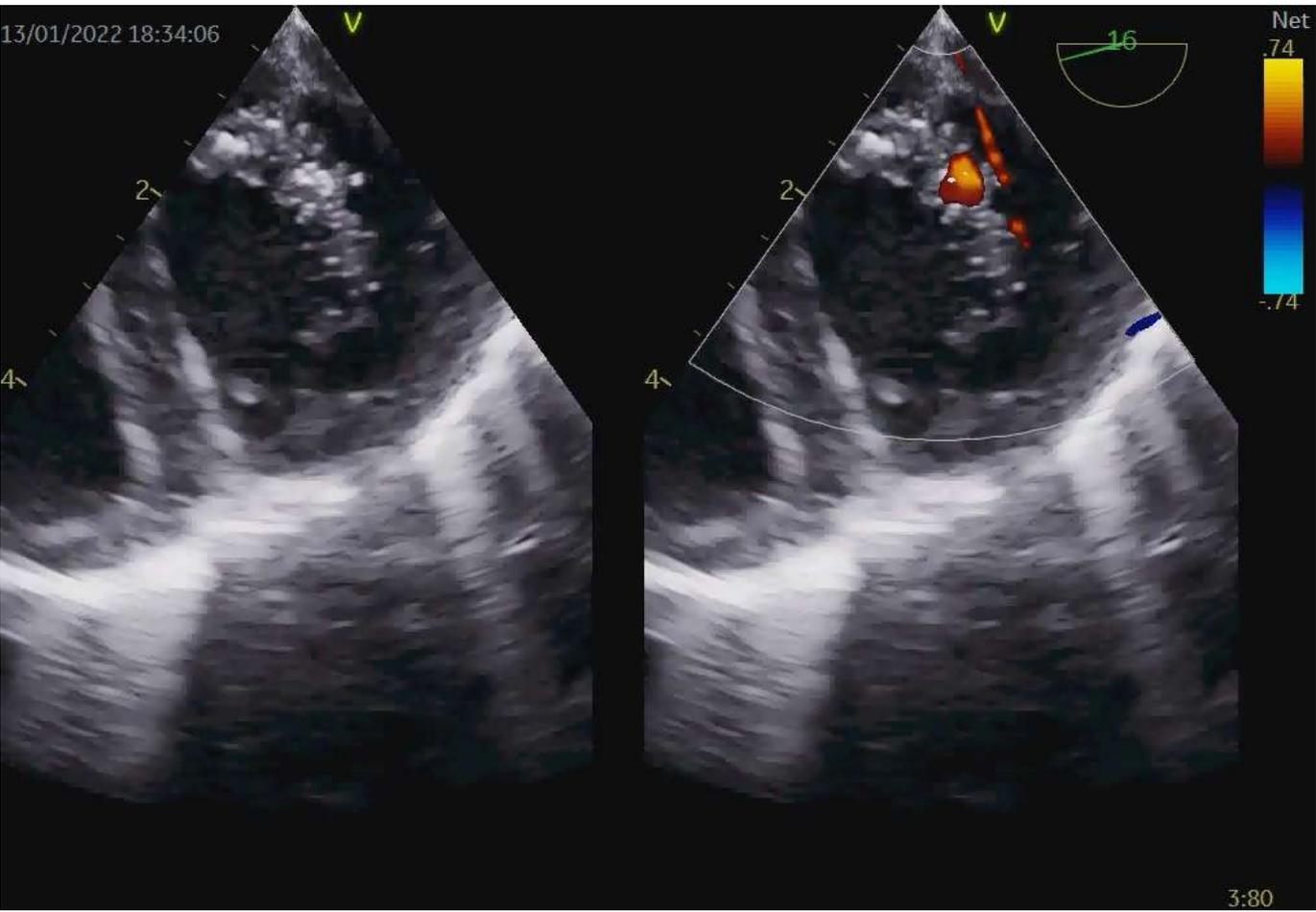
Hahn et Al 2013

- Transgastrique

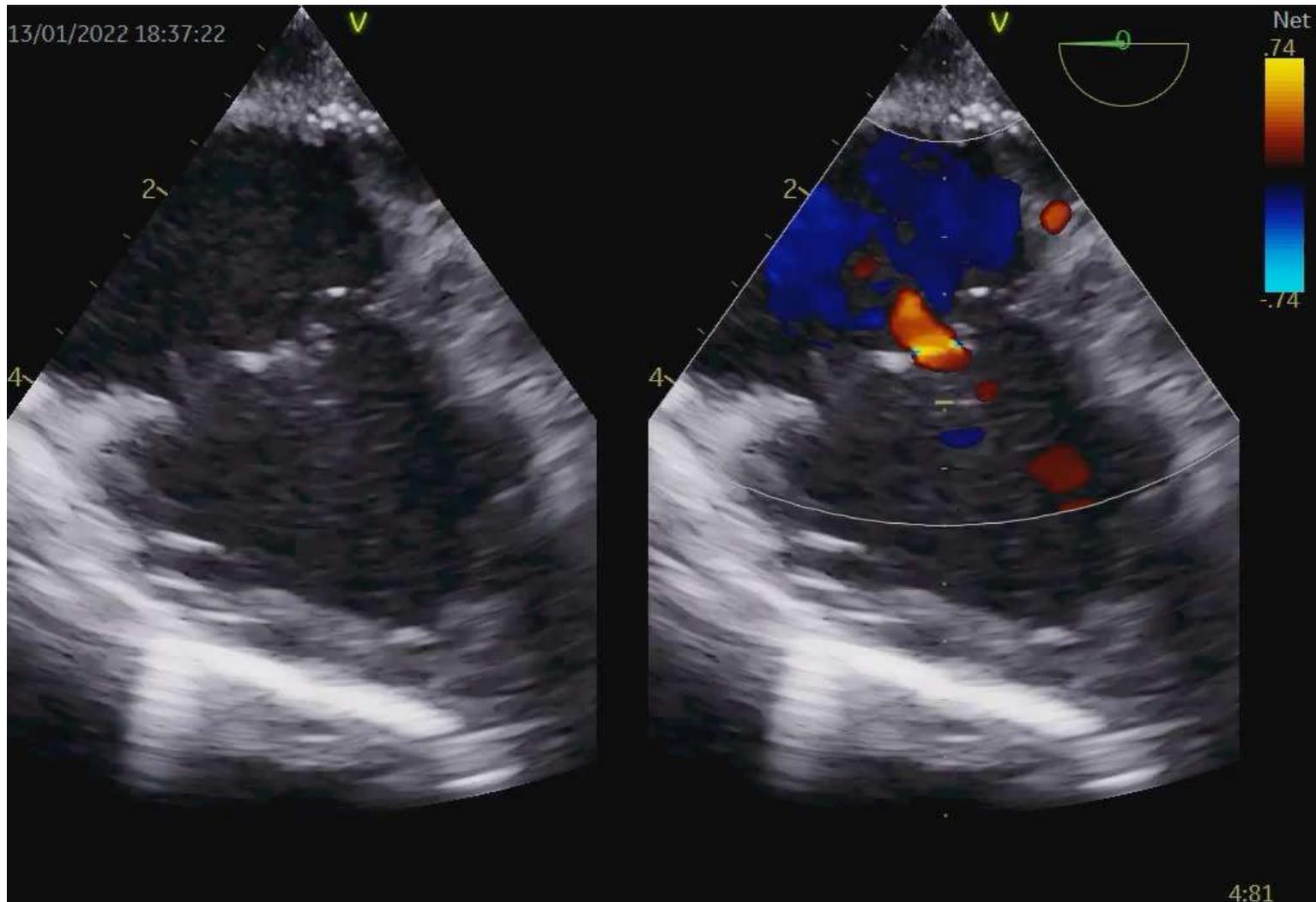


Oxom et AL

# Exemples : fuite mitrale minime après plastie mitrale



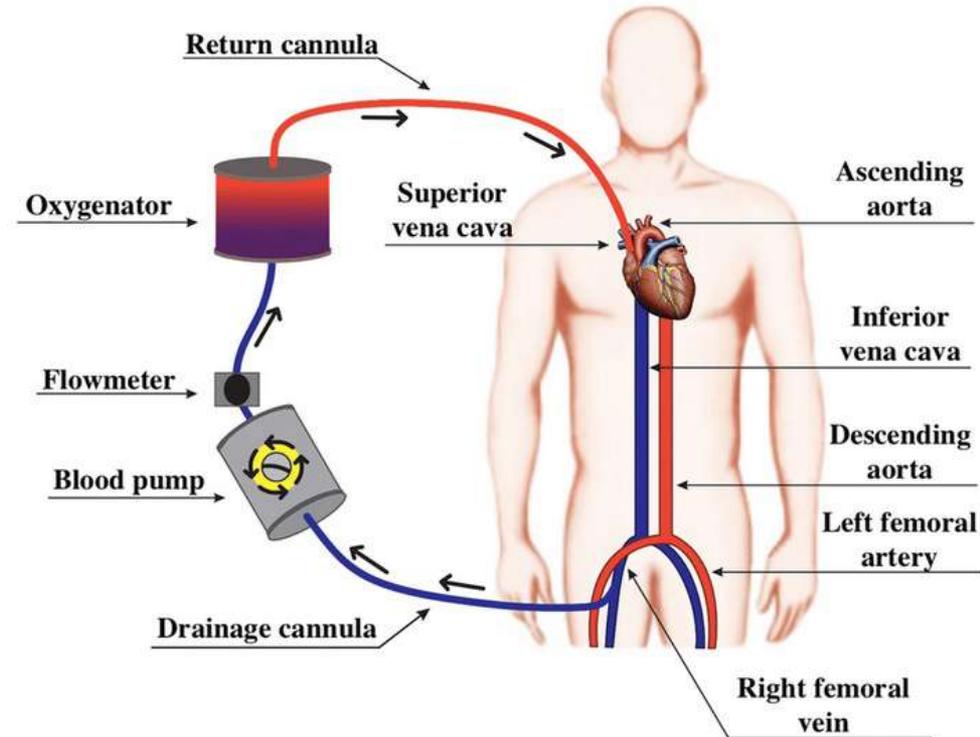
# Exemples : fuite mitrale modérée



**Cardiologie congénitale en  
Réanimation  
*ECMO***

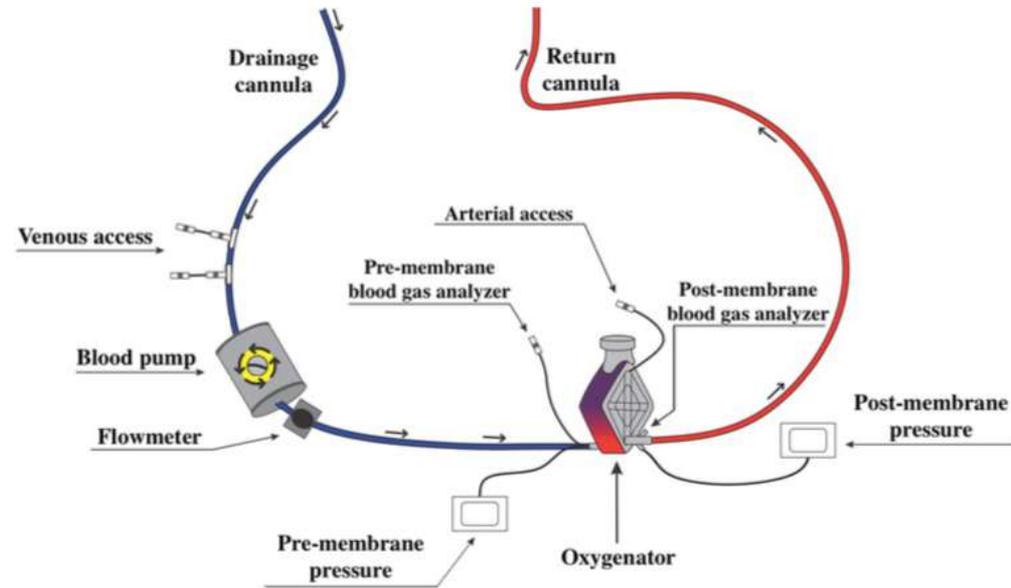
# ECMO: principes

- ECMO veino-artérielle → Rétablir un apport d'O<sub>2</sub> à l'organisme
- But : permettre la récupération myocardique
  - Diminuer les besoins (post charge, travail cardiaque, PTDVG)
  - Augmenter les apports (pO<sub>2</sub>, perfusion coronaire)
  - Homeostasie (pH, pCO<sub>2</sub>)
- Circuit : canules – oxygenateur- pompe



# ECMO: Circuit

- Volume du circuit, taille du tubing, oxygenateur : POIDS et DEBIT
- Débit : 80-100ml/kg/min++
- Volume du priming (sang)
- Hemodilution
- Temperature du Priming (FV)
- Petit debit (thrombose)



# ECMO: indications

---

- **Defaillance post op**
  - Dysfonction myocardique preop : ALCAPA, hypoVG, TGV vieilli
  - Dysfonction myocardique post op :
    - clampage long, mauvaise protection myocardique, problemes coronaires
    - Dysfonction VD sur HTAP
    - Lésions résiduelles
    - Post transplantation
- **Defaillance cardiaque médicale** : en pont vers la récupération/ transplantation
  - Myocardite / Decompensation CMD/ Intox med
  - Arythmie refractaire
  - Hypoxemie
  - ACR : reco-> Comorbidité / 5min no flow, 100min low flow : STATUT NEURO

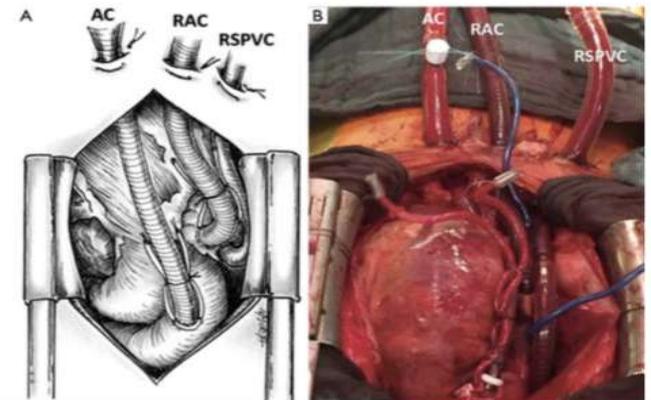
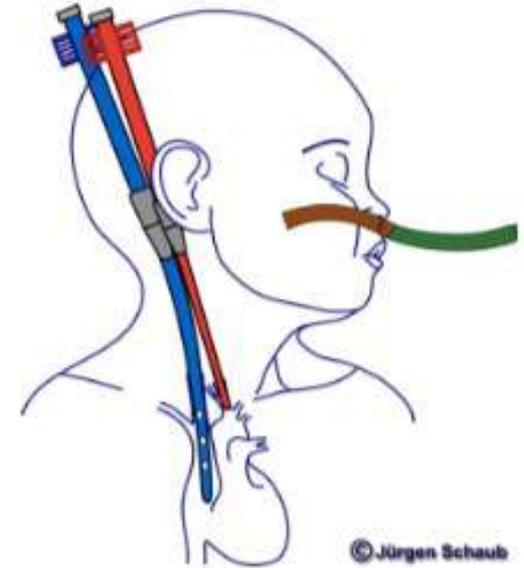
# ECMO: contre- indications

---

- RCP prolongée
- Cardiopathie irréversible inopérable
- Atteinte neurologique sévère
- Saignement actif important
- Terrain (syndrome avec pronostic global altéré)
- Nné de -2 kg/-35SA
- Canulation impossible sur un patient en arrêt

# ECMO: techniques

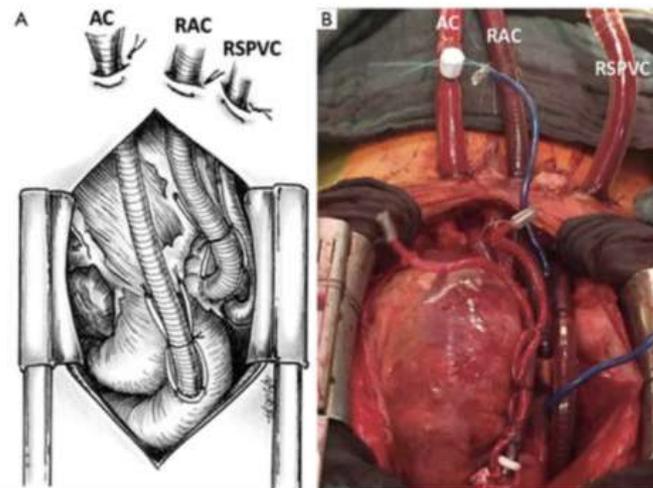
- **Peripheral**
  - A. femoral-V femorale
  - A. Carotide- V. Jugulaire
- **Central**
  - Aorte (canule artérielle)-Atrium (canule veineuse)
- **Jugulo carotidien ou femoral ?**
  - <25kg ->jugulocarotidien
  - Tres bonne voie, ne s'infecte pas, assistance quasi centrale
  - Pb : drainage au niveau jugulaire interne si mauvaise position
  - Patient post op et patient « médicaux » < 25kg



# ECMO: techniques

---

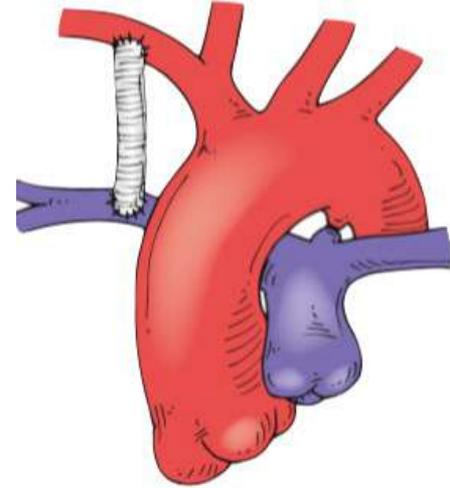
- **Abord femoral**
  - Canule veineuse : VCI, canule femorale
  - Voie d'abord simple , adapté au situation d'urgence,
- **Abord par sternotomie**
  - bon debit d'assistance, possibilité de decharge gauche
  - Mais risque hemorragique +++++, septique
  - Patient post op /patient medicaux : impossibilité de bon debit periph, nécessité d'une décharge gauche



# Problème des cardiopathies congénitales

---

- Anastomose systemico pulmonaire
  - A clamber au moins partiellement sinon bas débit systemique et hyperdébit pulmonaire (car PAP basse)
  
- Anomalie de retour veineux systemique
  - VCS gauche
  - Situs inversus
  - Retour azygos



# ECMO: Prise en charge en réa

---

- **Réglages ECMO**

- Nombre de tours de la pompe centrifuge.
- **Débit théorique du patient = 2,4 l/min/m<sup>2</sup>**
- Le débit dépend :
  - Remplissage
  - Taille canule
  - Nombre de tour (tp de tour hemolyse)
  - Post charge

- **PEC**

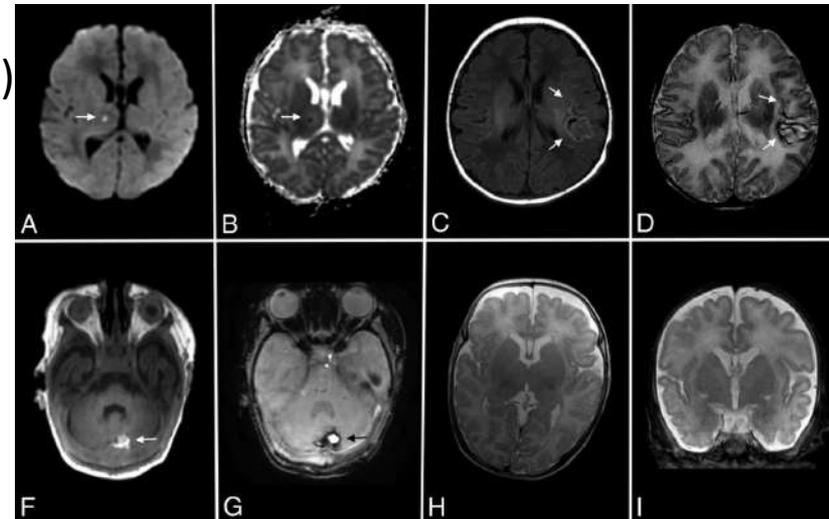
- 1) est ce que le VG est bien déchargé ?
  - canule OG
  - atrioseptostomie percutanée d'abord
  - decharge gauche par sternotomie
- 2) Est ce que la perfusion est adéquate ?
  - HypoTA /HTA
  - shunt systemicopulmonaire controlé
  - taille et position des canules

-

→ **Maintenir la pulsatilité artérielle +++** VG se contracte et ne se dilate pas

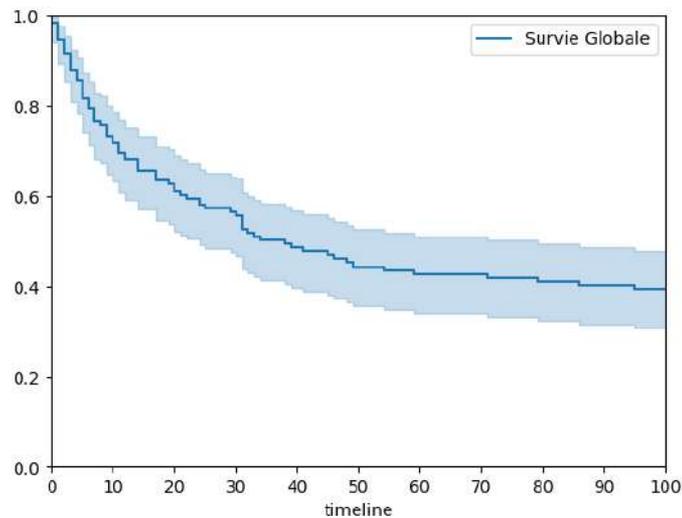
# ECMO: Complications

- Hemorragies++++
  - Reprise pour drainage souvent nécessaire
  - surtt pr ECMO centrale
  - Decanulation
- Thrombose+++++
  - FDR :
    - diminution du débit (sevrage)
    - Cœur arrêté (thrombus intraventriculaire)
    - Mauvaise anticoagulation
- Neuro ++++
  - Infarctus
  - Hémorragie intra cérébrale
  - Mortalité plus élevée si complication neuro
- Infections
- Défaillance Mécanique
  - Principal FDR : durée assistance
  - monitoring pompe



Wien 2017

# Etude dans le service : Survie globale de la population



Survie Globale											
At risk	129	94	79	72	58	53	51	51	49	48	47
Censored	0	0	1	1	6	6	6	6	6	6	6
Events	2	37	51	58	67	72	74	74	76	77	78

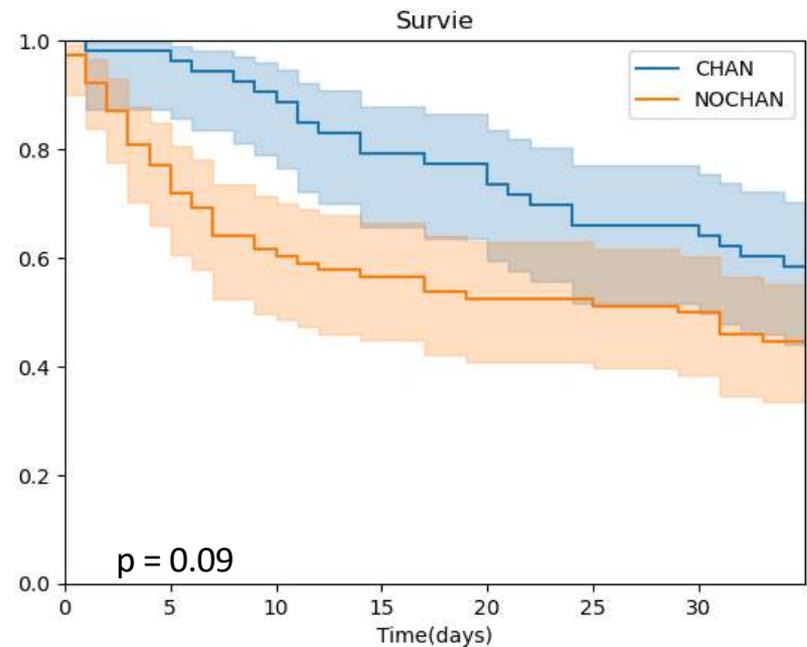


Figure 3 : Courbe de survie cumulée pour la survie a. globale b. Pour les patients avec et sans changement de circuit

et/ou membrane. CHAN : groupe avec changement, NOCHAN : groupe sans changement

## Etude dans le service : Analyse décès

	Vivant (n = 49)	Décès (n = 82)	p
Sexe M	27 (55%)	49(60%)	0.7
Poids (kg)	15.6 +/- 17	10.8 +/- 15	0.1
Age à la pose (mois)	51 65	31 55	0.06
Ventricule Unique	2 (4%)	16 (20%)	0.02*
Post opératoire	30 (61%)	42(51%)	0.3
Pose en ACR	14(29%)	29 (35%)	0.4
ECMO VA	43 (88%)	75(91%)	0.5
Thorax ouvert	25(51%)	51(62%)	0.3
Avec MCC	22(45%)	31(38%)	0.5
Complications neurologiques	7 (14%)	34(41%)	0.002*
Complications hémorragiques	6(12%)	27(33%)	0.01*
Utilisation Hémodialyse	5 (10%)	17(21%)	0.15*
Durée ECMO ( jours)	8.6 8	8.5 8	0.9

*Nguyen et Al, in prep*

# **Cardiologie congénitale en réanimation**

*Post opératoire – gestion de  
l'hémodynamique en post opératoire*

# PEC d'un patient en post opératoire de chirurgie cardiaque

---

## **Evaluation post opératoire**

- Clinique: hemodynamique , Ventilation, Neurologie, Hemostase , Diurèse, Drains, NIRS
- Paraclinique : ECG, Rx Thorax, Gds, NFS/Coag/ Iono Sang, Lactates , Troponine : BNP
- **Echo post op immediate**
  - Contractilité VD/VG
  - Résultat chirurgical
  - Lésions résiduelles ++++
    - Gradient résiduel
    - Apparition de fuite / stenose
  - Troubles de la cinétique segmentaire
  - Mesure non invasive des PAP
  - Evaluation des pressions de remplissage
  - Epanchements pericardique et pleuraux

# PEC d'un patient en post opératoire de chirurgie cardiaque

---

- TTT

- Lasilix : max 10 mg/kg/j
- Midazolam PSE
- Morphine
- Antibioprophylaxie (Céfazoline 30 mg/kg/8h) 24h puis STOP ou jusqu'à fermeture si thorax ouvert
- Inotropes
- +/-Anticoagulation

- Extubation

- Améliore +++ les chirurgies du cœur droit (DCPP / DCPT / Fallot)
- Épreuve de sevrage + Solumedrol 1 mg/kg dans les 2h précédant l'extubation

# Evaluation hémodynamique régulière post op

---

- Clinique: PAM/ PAS /POD/POG, Sat ++ / ECG
- Paraclinique : lactate, Svo2
- **ETT +++++**
  - Fonctions ventriculaires
  - Lésions résiduelles
  - Anatomie / Montage chirurgical
  - Shunt auriculaire résiduels
  - PAP / gradients valvulaires
  - Pression de remplissage
  - Epanchements pleuraux, pericardique

# Evaluation hémodynamique régulière post op

---

## Dysfonction Ventriculaire Gauche

- Clinique
  - Tachycardie-HypoTA
  - Augmentation POG -> viser PoG entre 8 et 12
  - Diminution SvO2/ ↗ lactate
  - Acidose
- Echo :
  - FEVG diminuée +Dilatation VG

## Bas débit: Etiologie

- Tamponnade
- Coronaire anormale ou geste sur les coronaires => cycle de troponine /4h  
→ cinétique segmentaire en ETT ++++
- Défaillance VG :
  - Durée de clampage long,
  - fermeture d'un shunt G-D,
  - défaut de protection myocardique (troponine),
  - monitoring BNP/24h
  - Correction incomplète
- Augmentation des RVS (HTA). Attention à la coarctation non diagnostiquée.

# Bas débit cardiaque : traitement

---

- Augmenter FC
- $\searrow$  des RVS si HTA
- $\nearrow$  contractilité
  - $\searrow$  vasopresseurs
  - optimisation sédation
  - $\nearrow$  corotrope
- Remplissage prudent si précharge dépendance
  - obj POG 8-12mHg
- HNF curative si FeVG < 30%

# Hémodynamique shunt G-Dt

**Quantité du shunt** dépend de

- de la taille de la communication,
- du gradient de pression entre les deux cotés de la communication,
- de la viscosité sanguine (hémoglobine).

**Risque**

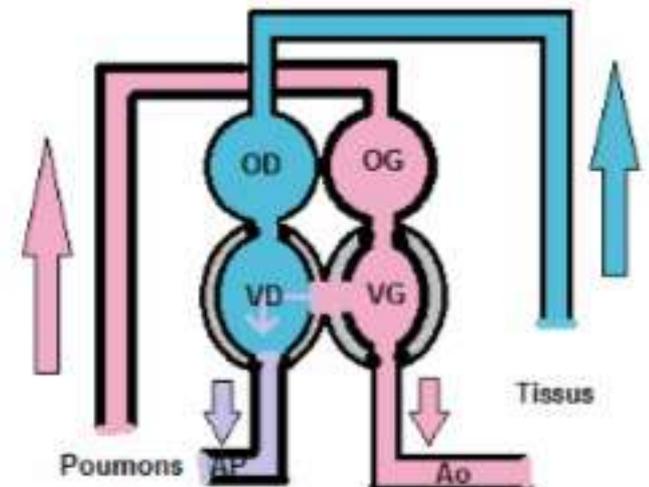
- Surcharge vasculaire pulmonaire
- Hypoperfusion systemique secondaire (coronaire ++++++)

**Contrôle du shunt** → Diminution RVS et augmentation des RVP

- Ventilation
  - PEP haute
  - FIO2 basse
  - Vm plutot basse pour hypercapnie permissive
- Transfusion

**Attention à**

- Fio2 100%
- Hyperventilation+++++



# Hemodynamique shunt Dt-G

## Quantité

- Degré de l'obstacle a droite T4F, APSI, APSO, atrésie tricuspide, TGV, Ebstein)

## Risque

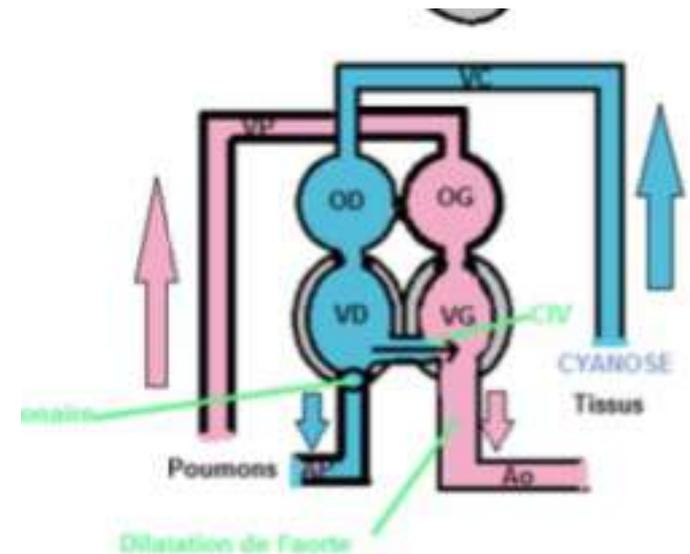
- Hypoperfusion pulmonaire

## Contrôle du shunt

- Augmentation RVS et diminution RVP
  - Fio2 élevée (hyperoxygénation)
  - Ventilation ++ (pas d'hypercapnie)
  - Maintien d'une bonne volémie
  - Maintien d'une bonne sedation
  - Pas d'acidose

## Attention :

- Hypoxie
- Atelectasies , ventilation invasive++++
- Effet systémique AG
- Eviter la vasodilatation systémique car elle entraine une diminution de la précharge du VD et donc le même effet que l'hypovolémie.



# Manipulation du QP/QS: Facteurs modulant les RVP

---

<u>Diminution RVP</u>	<u>Augmentation RVP</u>
Oxygene	Hypoxie
Hypocapnie	Hypercapnie
Alcalose	Acidose
Hematocrite bas	Hematocrite élevé
Vasodlatateur pulmonaire specifique : NO	Hypervolémie
Anesthesique	Défaut de sédation
	Pression moyenne de ventilation élevée
	PEP tp élevée
	Hypothermie

# Manipulation du QP/QS: Facteurs modulant les RVS

---

Augmentation RVS	Diminution RVS
Stimulation sympathique	Anesthésique
Agoniste alpha adrenergique	Vasodilatateur
	Antagoniste alpha adrenergique
	B-Bloquant
	Inhibiteur calcique

# HTAP

---

- **Mécanisme**
  - ↗RVP aiguë post CEC (+++ si >2H)
- **Clinique**
  - évident si KTAP (PAP/PA>1)
  - SaO<sub>2</sub> ↘ SvO<sub>2</sub> ↘ NIRS ↘, hypoxie
  - bradycardie
  - => ACR, ischémie VD (ECG))
- **ETT**
  - IT/IP
  - VD dilaté
  - VG non préchargé (PVC > POG)
- **Prise en charge d'une poussée d'HTAP :**
  - NO ++++
  - Approfondir sédation-analgésie +/- curares
  - Auscultation (atélectasie ? bouchon ? PNO ?) +/- aspiration
  - Hyperventilation manuelle FiO<sub>2</sub> 100%
  - -Lutte contre acidose /Eviter hypothermie
  - +/- corotrope
  - Relais revatio

# IVD

---

## - Clinique

- HMG
- Anasarque+++
- Augmentation PVC

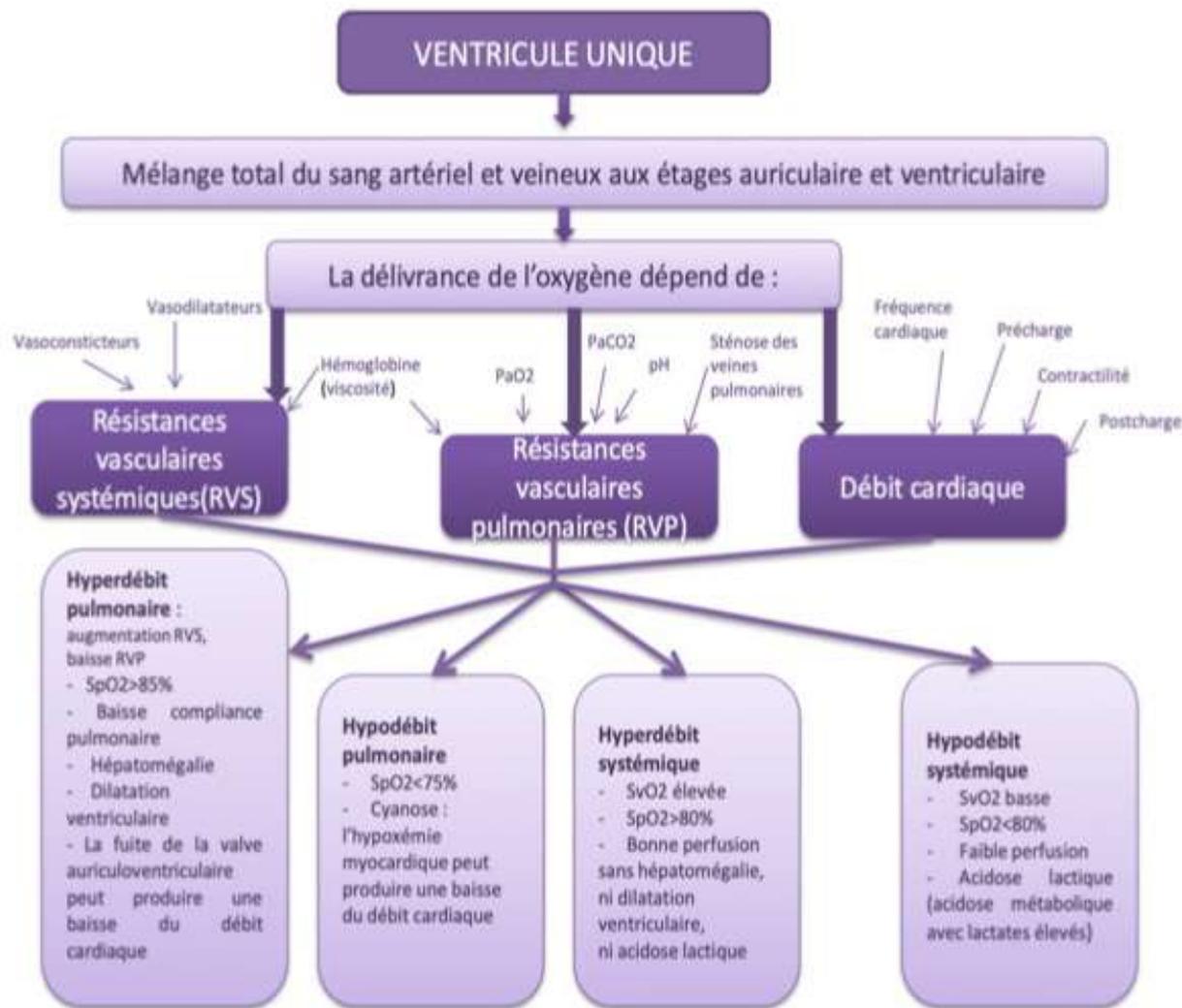
## - ETT

- Mauvaise contraction du VD+Dilatation VD

## - Prise en charge dysfonction VD :

- Augmenter FC
- Optimiser la précharge (PVC<15mmHg)
- ↗ perfusion coronaire et fonction VD :
  - adrénaline
  - ↘ des RVP : basses pressions de ventilation, temps inspiratoire court, alcalinisation, corotrope, NO, sildénafil
- Si shunt D-G : ↗RVS (ajout NADN petites doses si adrénaline insuffisance ou tachycardie )

# VU- Hemodynamique



**Qp/Qs équilibré : SpO<sub>2</sub> 80- 85%**

# VU- Hemodynamique

	Hypodébit pulmonaire	Hyperdébit pulmonaire
Signes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SpO<sub>2</sub>&lt;80%</li> <li>- PA diastolique normale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SpO<sub>2</sub>&gt;90%</li> <li>- PAD baisse</li> <li>- Signes de bas débit systémique (oligurie, hyperkaliémie, acidose métabolique, lactate ↑)</li> </ul>
Etiologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑Resistances vasculaires pulmonaires (réveil, hypercapnie)</li> <li>- Problèmes ventilatoires (secrétions, pneumothorax)</li> <li>- Thrombose du Blalock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓RVP (=basses)</li> <li>- Blalock trop large</li> </ul>
Traitement	<p>-Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ↑↓ débit pulmonaire,</li> <li>○ ↓ RVP,</li> <li>○ éviter thrombose Blalock :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑Pression par le Blalock : Adrénaline®</li> <li>• ↑FiO<sub>2</sub>,</li> <li>• corriger acidose (bicar)</li> <li>• ↓viscosité sanguine (remplissage),</li> <li>• anticoaguler (Héparine sodique)</li> </ul> </li> </ul>	<p>-Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ↑RVPu,</li> <li>○ ↓RVS :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasodilatation : Milrinone, baisse de l'Adrénaline®, sédation</li> <li>• FiO<sub>2</sub> 21%, ↑Pep</li> <li>• ↑Viscosité sanguine : Furosémide, transfusion</li> <li>• Clipper le Blalock</li> </ul> </li> </ul>

# **Cardiologie congénitale en réanimation**

*Troubles du rythme post opératoire*

# Stimulateur temporaire double chambre

---

- Première lettre : la chambre stimulée
  - A : oreillette
  - V : ventricule
  - D : double chambre (oreillette et ventricule)
- Deuxième lettre : la chambre perçue ou écoutée
  - A : oreillette
  - V : ventricule
  - D : double chambre
  - O : aucune
- Troisième lettre : le mode de réponse du cardiostimulateur
  - I : inhibée
  - D : double (inhibée par et déclenchée par)
  - O : aucune



# Modes de stimulation

---

- **AOO :**

- stimulation auriculaire à rythme fixe sans perception et sans mode de réponse
- « asynchro » : pas de synchronisation avec l'activité électrique de l'oreillette
  - stimulation du cœur au dessus de la fréquence en présence des troubles du rythme auriculaire.

- **AAI :**

- stimulation auriculaire, écoute auriculaire et inhibition si l'oreillette bat plus vite que la fréquence programmée sur le PM.
  - augmenter la fréquence cardiaque, et en conséquence le débit cardiaque chez le nouveau-né.

# Modes de stimulation

---

- **VVI** :
  - stimulation ventriculaire inhibée par l'activité spontanée des ventricules.
- **DOO** :
  - stimulation des deux chambres à rythme fixe sans écoute de l'activité spontanée de l'oreillette ni du ventricule et sans mode de réponse
  - « mode asynchrone » : pas de synchronisation avec l'activité électrique ni de l'oreillette, ni du ventricule
  - mode d'urgence. Le PM stimule les 2 cavités avec un délai AV.
- **DDD** :
  - les stimulations auriculaires et ventriculaires du pacemaker sont inhibées ou déclenchées par la perception de l'activité auriculaire et ventriculaire du coeur. → mode BAV- Le PM stimule les 2 chambres

# Stimulateur temporaire double chambre : Réglages

---

- **FREQUENCE DE STIMULATION** : de 30 à 200/min
- **SORTIE (OUTPUT)** :
  - Auriculaire (de 0,1 à 20 mA) et ventriculaire (de 0,1 à 25 mA) (normalement entre 6 et 12 mA.)
  - Branchement des câbles de PM avec sortie à 0, puis augmenter progressivement jusqu'à obtenir une stimulation → « seuil de stimulation ».
  - La sortie doit être réglée à 2 fois ce seuil.
- **SENSIBILITE**
  - auriculaire ( 0,4 à 10 mV)
  - ventriculaire (0,8 à 20 mV).
- **Délai A-V (auriculo-ventriculaire)**
  - Délai A-V:  $300 - (1.67 \times FC \text{ max}) =$  millisecondes



# Troubles du rythme supraventriculaires post op : TSV

---

## **Cardiopathies à risque de TSV :**

- Ebstein
- DCPT et Fontan
- RVPA
- Senning

→ chirurgie de l'oreillette +++

# Troubles du rythme supraventriculaires post op : TSV - traitement

---

- **Verifier les electroytes +++++**

- Chlorure de magnésium
- Verifier la kaliémie +++



- **Overdriving**

- essai stimulation rapide de l'OD, commencer à 20-30 bpm au-dessus de la fréquence ventriculaire

- **Si mal tolérée, CEE (choc électrique externe) 1-2 J/kg en mode synchrone.**

- En l'absence de problème ionique et surtout en cas de récurrence : **CORDARONE IVSE** dose de charge (en 24h)

# Troubles du rythme supraventriculaires post op

---

## **Tachycardie sinusale :**

- traitement de la cause (hyperthermie, hyperthyroïdie, hypovolémie ou anémie aiguë, insuffisance cardiaque, catécholamines, réveil...).

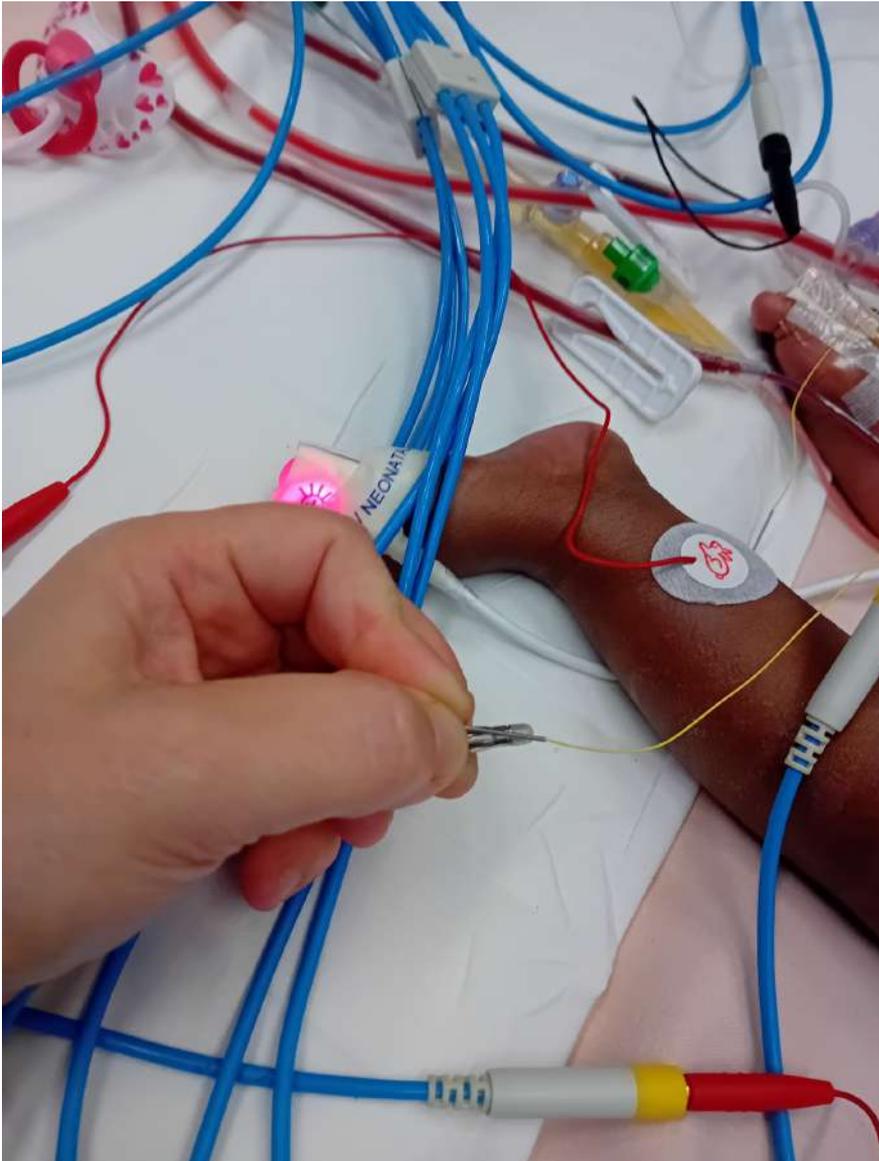
## **Tachycardie atriale :**

- Diagnostic des tachycardies à QRS fin: analyse du rapport QRS/P :
  - $QRS > P$  : Tachycardie hissienne
  - $P > QRS$  : Tachycardie atriale
  - P non visible : manœuvres vagales ou adenosine IVD

-> L'enregistrement par les électrodes temporaires peut permettre de mieux analyser le rapport A/V.

# Tachycardie sinusale : est ce que c'est sinusal?

---



→ Brancher les électrodes auriculaires sur V1 pour mieux détecter les oreillettes

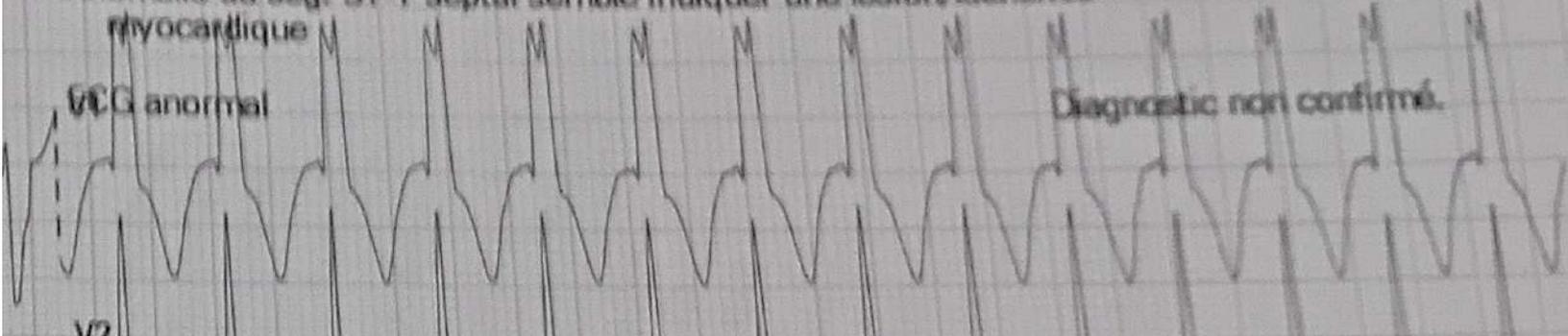
Petites ondes Q inférieures : on ne peut pas exclure l'infarctus  
Haute R au V1/V2 reflète prob. infarctus  
Anomalie du seg. ST-T septal semble indiquer une lésion/ischémie

myocardique

EKG anormal

Diagnostic non confirmé.

V2



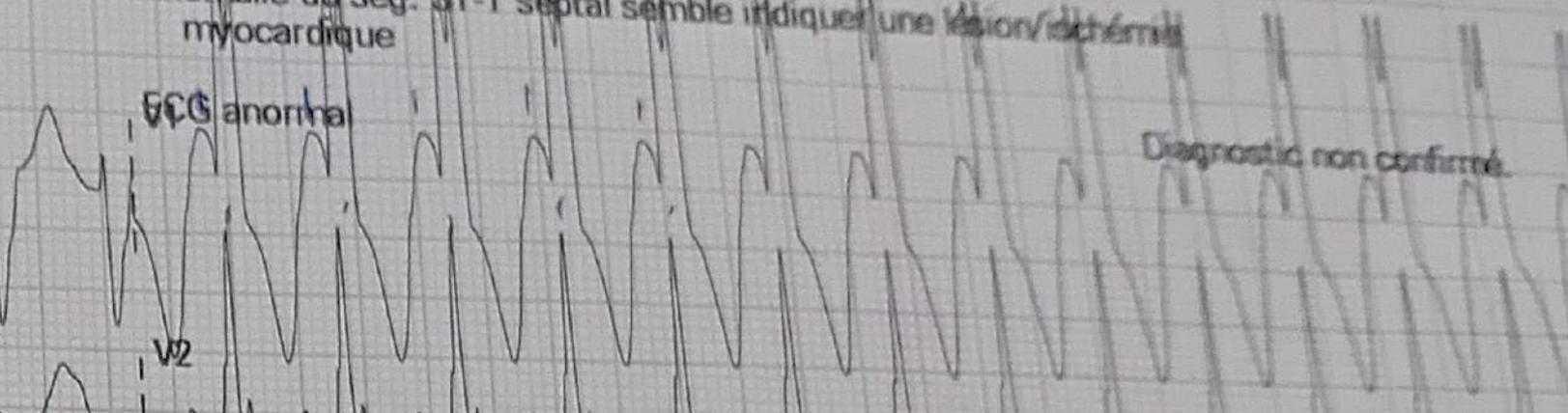
déviaton axiale droite prononcée  
Petites ondes Q inférieures : on ne peut pas exclure l'infarctus  
Haute R au V1/V2 reflète prob. infarctus  
Anomalie du seg. ST-T septal semble indiquer une lésion/ischémie

myocardique

EKG anormal

Diagnostic non confirmé.

electrode  
inverts  
← ↓



V2

# Troubles du rythme supraventriculaires post op

---

## **Fibrillation auriculaire :**

- Si hémodynamique instable : CEE 1-2 J/Kg synchro.
- Si hémodynamique stable : Amiodarone,
- Puis anticoagulation (risque récidive).



## **Extrasystoles :**

- Contrôler la kaliémie, la calcémie
- Chlorure de magnésium si fréquentes :
- Pas d'autres traitements.

## **Bradycardie sinusale :**

- Normale (sommeil hypothermie)
- Plus fréquente en cas d'isomérisme,
- Lésion du noeud sinusal : cannulation, chirurgie CIA, Senning...
- Souvent transitoire,
- Si mal tolérée en postopératoire → stimuler en AAI.

# Troubles du rythme supraventriculaires post op

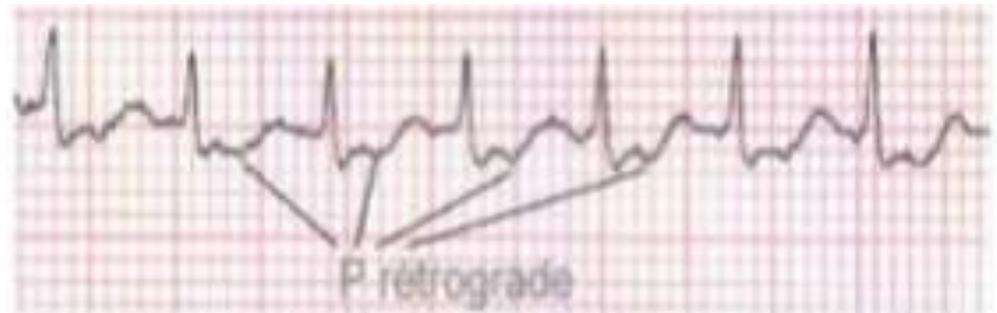
---

## **Rythme jonctionnel :**

- Pas de traitement si bien toléré et pas rapide
  - vérifier la conduction A/V sous-jacente en stimulant l'oreillette à une fréquence supérieure à la fréquence spontanée.

## **Tachycardie jonctionnelle :**

- Stimulation rapide de l'oreillette,
  - Manœuvres vagales ou adenosine IVD
- Electrolytes ++++
- Magnésium 1 mEq/kg en IV sur 5 à 10 minutes,
- Amiodarone si inefficace.



# Troubles du rythme supraventriculaires post op

---

- **Tachycardie hissienne**

- Souvent après chirurgie : CIV, CAV, Fallot, RVPA...
- Dissociation auriculoventriculaire avec QRS fins, sauf en cas de bloc de branche.
- FR-V 160-260 > à la fréquence auriculaire,
- Peut simuler une TV.

- Traitement :

- Stimulation de l'OD peu efficace.
- Ralentir la fréquence ventriculaire pour resynchroniser oreillette et ventricule par stimulation en DDD.
- Sédation, refroidir
- **Amiodarone IVSE**

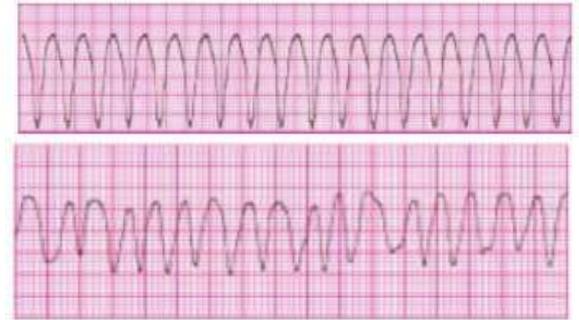


# Troubles du rythme ventriculaire post op

---

## Généralités

- Peu fréquents.
- Dangereux : TV sans pouls et FV = arrêt cardiaque à nécessité d'une réanimation cardio pulmonaire (RCP).
- **Peuvent-être associés à une ischémie myocardique** (doser la troponine).
- Rechercher un problème ionique.



## Tachycardie ventriculaire :

- Monomorphe /Polymorphe
- TV avec pouls :
  - Amiodarone en continu : 500mg/m<sup>2</sup> sur 24h en IVSE (dose charge 3 jours) puis 250mg/m<sup>2</sup> sur 24h en IVSE
  - OU Xylocaïne 1 mg/kg en IVD puis 20-50 mg/kg/min en IVSE
  - +/- CCE 1-2 J/Kg synchrone (asynchrone pour TDR ventriculaire polymorphe)
- Torsade de pointes :
  - sulfate de magnésium
  - stimulation auriculaire rapide
  - lidocaïne.



# Troubles du rythme ventriculaire post op

---

## **Fibrillation ventriculaire**

- Traitement TV sans pouls et fibrillation ventriculaire : RCP
- CEE 4 J/kg en asynchrone
- RCP 2 min
- Adrénaline 10mcg/kg toutes les 5min
- **Amiodarone 5 mg/kg après 3ème et 5ème choc**
- Si récupération d'un rythme, poursuivre l'amiodarone en continu ou la xylocaïne

**ABSENCE DE SIGNES DE VIE ET DE POULS / RYTHME ?**

**RCP: oxygénation/Ventilation/intubation ?  
Moniteur/Défibrillateur**

**TV sans pouls / FV**

CEE 4J/kg

RCP 2'  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
Adrè 10µg/kg  
+ Amio 5 mg/kg  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
Adrè 10µg/kg  
+ Amio 5 mg/kg  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

RCP 2'  
Adrè 10µg/kg  
évaluer rythme/changer sauveteur

CEE 4J/kg

**4H**  
• Hypoxie  
• Hypovolémie  
• Hypothermie  
• Hypo-  
/hyperK+ /métabol

**4T**  
• Toxique  
• Tension  
pneumothorax  
• Thromboembolie  
• Tamponnade

**Jusqu'à récupération rythme**

**Pendant la RCP**

- Corriger les causes réversibles
- Vérifier la position des électrodes et leur contact
- Place/vérifier: Accès IV/IO, VA et oxygène
- Considérer intubation
- Pratiquer compressions thoraciques ininterrompues si VA sécurisées
- Considérer atropine, amiodarone, magnésium

**Asystolie/ AESP**

RCP 2' (15:2)

puis évaluer rythme/changer sauveteur

Adrénaline 10µg/kg  
0, 1ml/kg solution  
1/10000<sup>ième</sup>

RCP 2' (15:2)

puis évaluer rythme/changer sauveteur

# Troubles de la conduction post opératoires

---

## **Bloc de branche droit :**

- Très fréquent après une chirurgie cardiaque (40%-50%).
- Peut-être lié à une surcharge du VD, fermeture d'une CIV, résection du VD...
- Pas d'incidence en général.
- Se méfier quand accompagné d'un hémibloc gauche (cad déviation axiale du QRS)

## **Bloc de branche gauche :**

- Moins fréquent, habituellement non régressif.
- Résection de la voie sous-aortique.
- Peut masquer une ischémie.

## **Cardiopathies à risque pour BAV :**

- Double discordances
- CAV
- CIV surtout d'admission
- Konno
- Rastelli...

# Troubles de la conduction post opératoires

## BAV 1

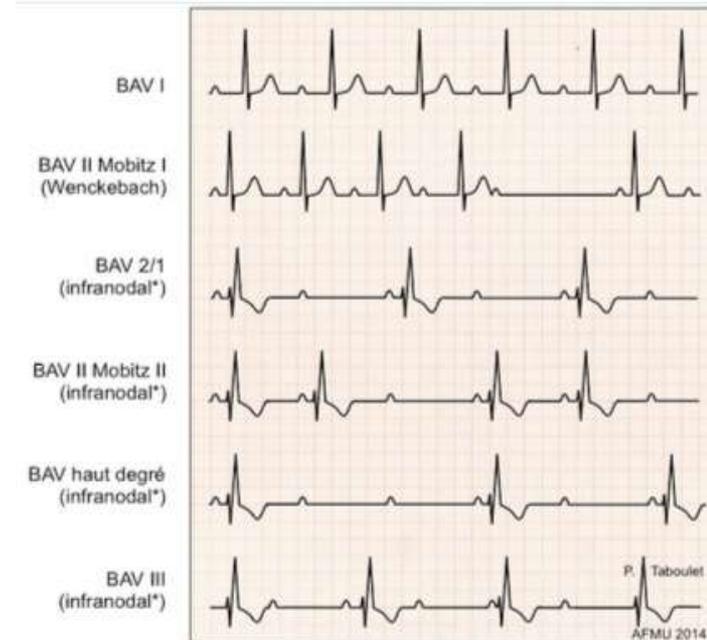
- Fréquent en cas de chirurgie de l'oreillette (Senning, Mustard), CAV, Ebstein
- Souvent asymptomatique, pas de traitement spécifique,
- surveillance (il peut évoluer à BAV 2 ou 3).

## BAV 2

- Traiter seulement si symptomatique : stimulation auriculo-ventriculaire (DDD), atropine, adrénaline, isoprenaline (en attendant la stimulation).

## BAV 3

- Complicue 1 à 3% des chirurgies, réversible dans 2/3 des cas dans **les 10 premiers** jours qui suivent la chirurgie.
- Traitement si mauvaise tolérance
  - Atropine, Isoprénaline, adrénaline
  - Entraînement temporaire
- Pose d'un Pacemaker si persiste plus de 10 jours après la chirurgie



# **Cardiologie congénitale en réanimation**

*Spécificité chirurgicales pré et post-  
opératoire  
des cardiopathies congénitales*

# Anastomose systémico-pulmonaire (Blalock):

---

## Chirurgie:

- Anastomose du TABC ou l'artère sous-clavière (souvent droite) à l'artère pulmonaire droite par l'intermédiaire d'un tube prothétique

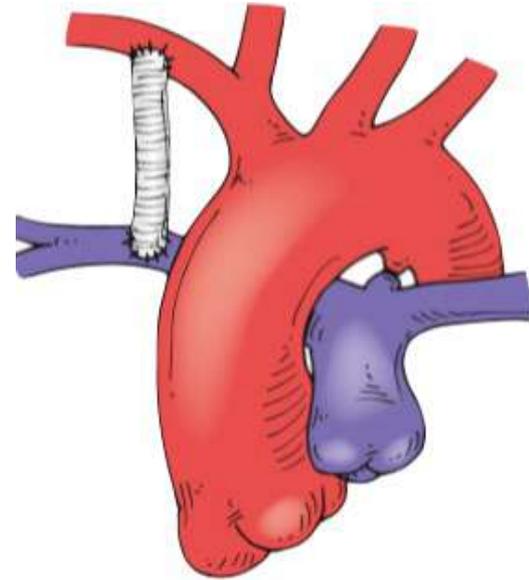
## • Indication

Toute cardiopathie mal tolérée et non réparable dans l'immédiat présentant :

- hypodébit pulmonaire,
- ducto-dependante

## Suites post-opératoires :

- Objectif SaO<sub>2</sub> 80-85% et SvO<sub>2</sub> 50-60%
- FiO<sub>2</sub> la plus basse possible et PEP prudente
- HNF curative (H+2) + Aspégic



# Anastomose systémico-pulmonaire (Blalock): Complications

---

## -Hypo débit pulmonaire :

- SaO<sub>2</sub> basse, PAM/PAD plutôt élevée, champ pulmonaire clair

## -Etiologie

- Anastomose trop petite ou coudée

- Pathologie pulmonaire (PNO, PNP, atélectasie)

- Thrombose,

- ↑RVP transitoire lié a la CEC

## - Ttt :

- corriger acidose, hypocapnie,

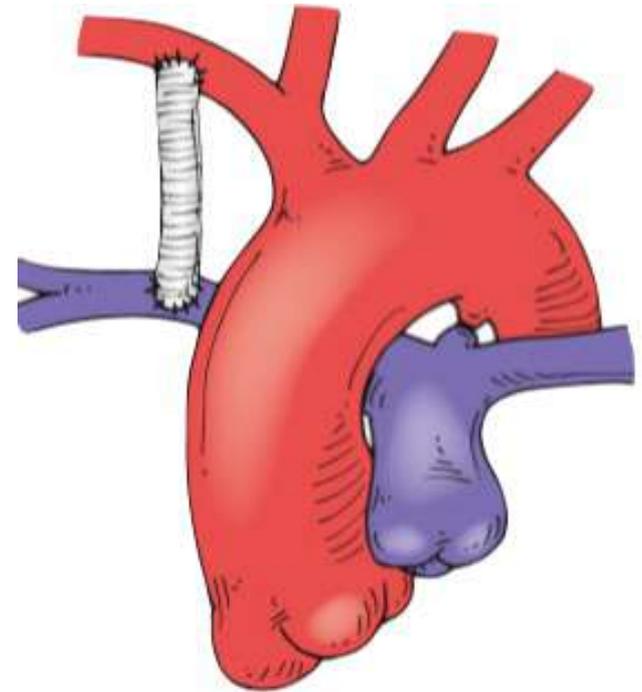
- augmenter FiO<sub>2</sub>,

- hémodilution relative,

- NO<sub>i</sub>, inotrope (corotrope),

- Anticoagulation efficace

- +/- Reprise chirurgicale



# Anastomose systémico-pulmonaire (Blalock): complication

---

## -Hyper débit pulmonaire :

-SaO<sub>2</sub> > 90%, hypoperfusion périphérique (PAM ou PAD plutôt basse), oligurie, insuffisance rénale, OAP possible

- Ttt :

-augmenter RVP

-baisser RVS

-augmenter viscosité (transfusion),

-baisser FiO<sub>2</sub>

- hypercapnie,

-augmenter PEEP,

-vasodilatateur / éviter inotrope (sauf corotrope), arrêt NO<sub>i</sub> (CO<sub>2</sub> inhalé)

-diurétiques,

-Reprise chirurgicale,

## - Thrombose+++++

- Desaturation brutale

- ACR

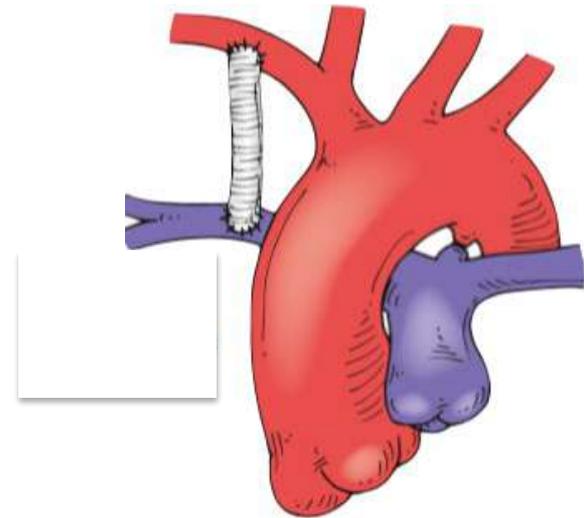
- Mauvaise anticoagulation

- TTT:

- Bolus d'heparine

- +/- reouverture chirurgicale

-Chylothorax



# Coarctation

**Chirurgie :** Reparation de l'arche (Craaford)

## **Préopératoire**

- Rechercher obstacle étagés a gauche+++
- Obstacles gauches

## **ETT post-opératoire :**

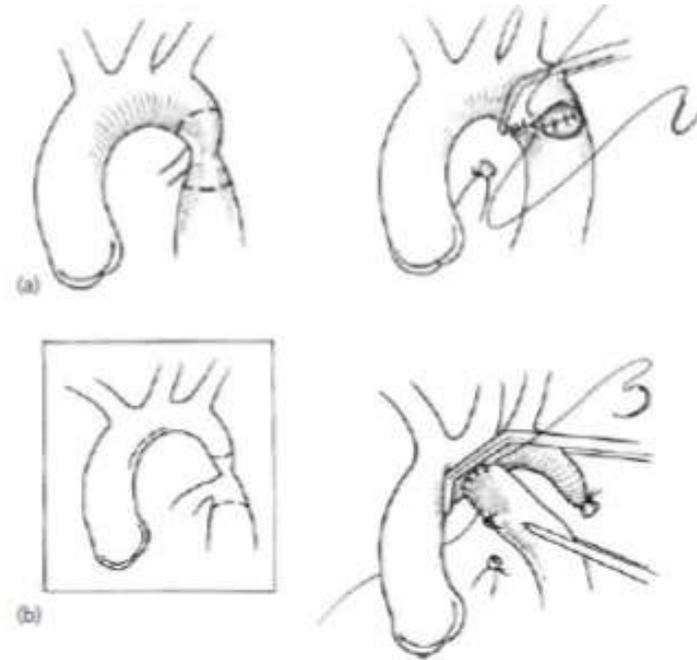
- coarctation résiduelle (gradient, prolongement diastolique)
- Dysfonction VG

## **Suites post-opératoires :**

- **Contrôle HTA ++**
- **Jeun jusqu'à reprise du transit**
- Analgésie +++ : KT cicatriciel
- Laisser SNG après extubation, à jeun jusqu'à la reprise du transit

## **Complications :**

- Bas débit (recoarctation ou geste incomplet)
- HTA persistante (bétabloquant ( $\beta$ -), loxen, eupressyl, IEC)
- Trouble digestif / entérocolite ulcéronécrosante (ECUN)
- Compression bronchique gauche
- Chylothorax



## Chirurgie : fermeture de CIV

### Préop :

- Localisation CIV +++++
- Retentissement du shunt

### ETT post-opératoire:

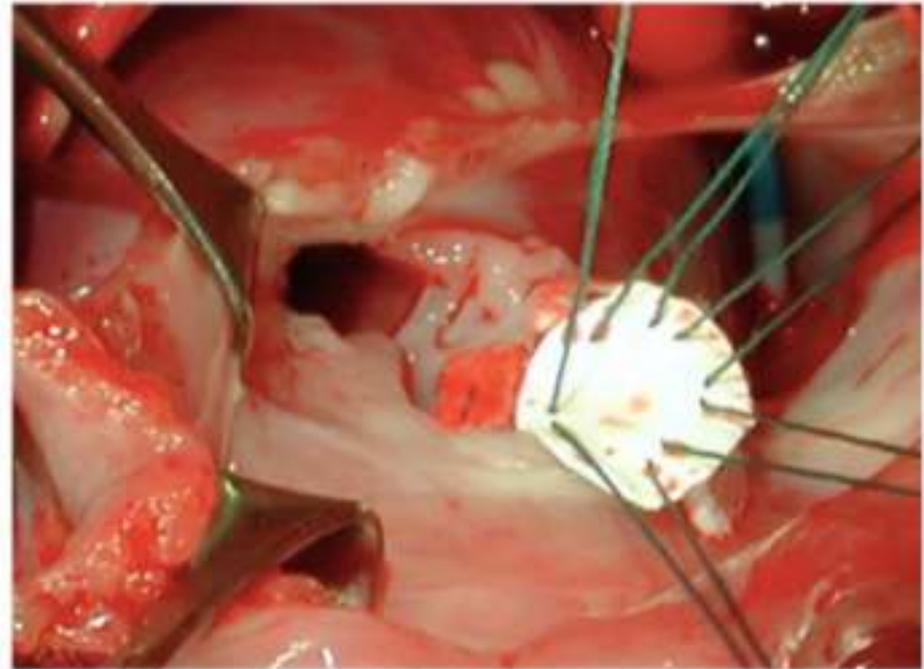
- Shunt résiduel
- fonction VG,
- fonction VD
- HTAP ?

### Suites post-opératoires :

- Soutien VG si CIV large

### Complications :

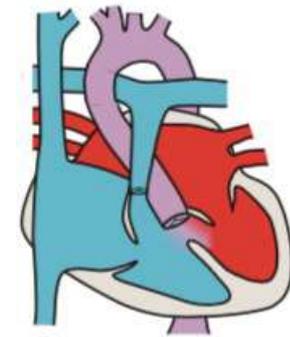
- Shunt résiduel,
- obstacle sous aortique par patch,
- TDR et conduction (BBD si ventriculotomie, BAV si CIV membraneuse
- HTAP
- troubles ventilatoires (lobe moyen droit et lobe supérieur gauche surtout)



**Chirurgie : Fermeture de la CIV, resection de l'obstacle infundibulaire  
+/- anneau fendu +/- plastie de la voie pulmonaire**

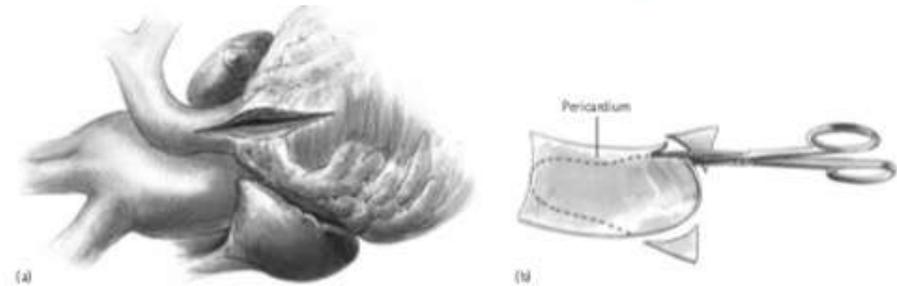
**Préopératoire :**

- CIV multiples (peuvent imposer palliative);
- Taille de l'anneau
- Obstacle etagé de la voie droite?
- Taille et anomalies des AP,
- position coronaires / infundibulum,



**ETT post-opératoire :**

- Fonction VD++++
- IP si anneau fendu
- Voie pulmonaire: gradient VD-AP
- CIV résiduelle
- Lesions es AP

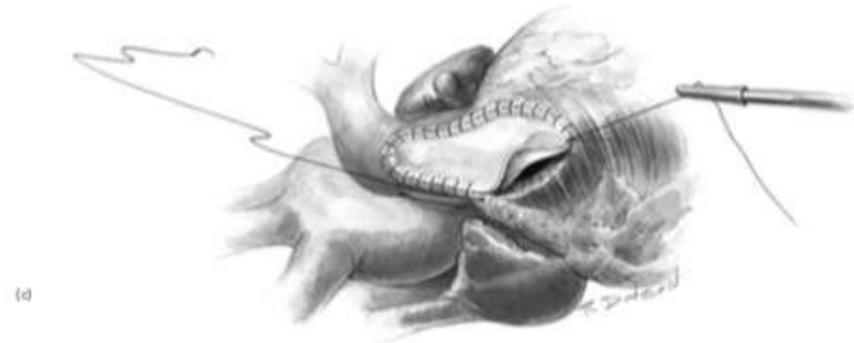


**Suites post-opératoires :**

- Extubation rapide si possible (T4F régulier)

**Complications :**

- IVD +++ :
  - défaut de compliance
  - résection infundibulaire
  - +/- IP,
  - +/- sténose infundibulaire ou pulmonaire
- CIV résiduelle mal supportée
- Lésions coronaires

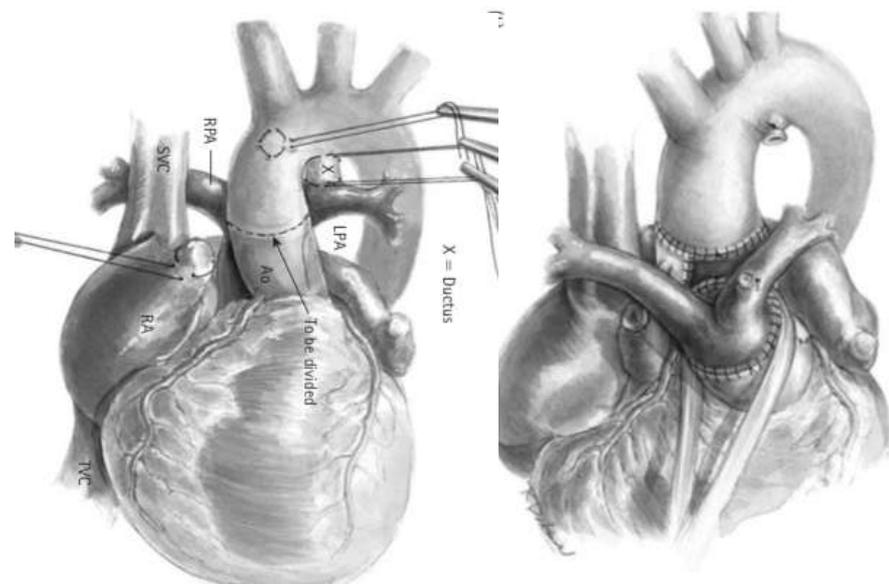


# Switch artériel

**Chirurgie : Switch artériel avec manœuvre de lecompte et réimplantation des coronaires**  
→ Pronostic dépendant du geste coronaire

## ETT Préopératoire :

- Type malpo (D/L)
- CIV
- Discongruence des anneaux pulmonaire et aortique
- Fuite VAV
- Disposition coronaire +++++ (malalignement commissural)
- Coarctation
- CIA et CA
- Collaterales



# Switch artériel

---

## **ETT post-opératoire :**

- Fonction VG+++ / VD+++++
- Trouble cinétique segmentaire
- IM, IT
- Sténose voie pulmonaire (lecompte)
- HTAP
- CIA résiduelle

## **Suites post-opératoires :**

- réveil calme avec analgésie +++
- - Si dysfonction VG initiale : rechercher lésion coronaire +++ Rechercher anomalies sur l'ECG, cycle troponine (H0-H6)
- Lutter contre dysfonction ventriculaire gauche +++ :
- Remplissage prudent selon POG ++, diurétiques si POG haute (> 13mmHg)

## **Complications :**

- Dysfonction VG (dépréparé, ischémie)
- Dysfonction VD (ischémie) - HTAP si CIV large



# CAV complet

**Chirurgie: Fermeture CIA, CIV, fente +/- plastie des VAV**

**Préopératoire :**

- CAV équilibré ou déséquilibré (coarct?)
- Complet ou intermédiaire
- Fuite des VAV+++++
- Taille du feuillet mural de la VAVG
- Retentissement du shunt

**ETT post-opératoire :**

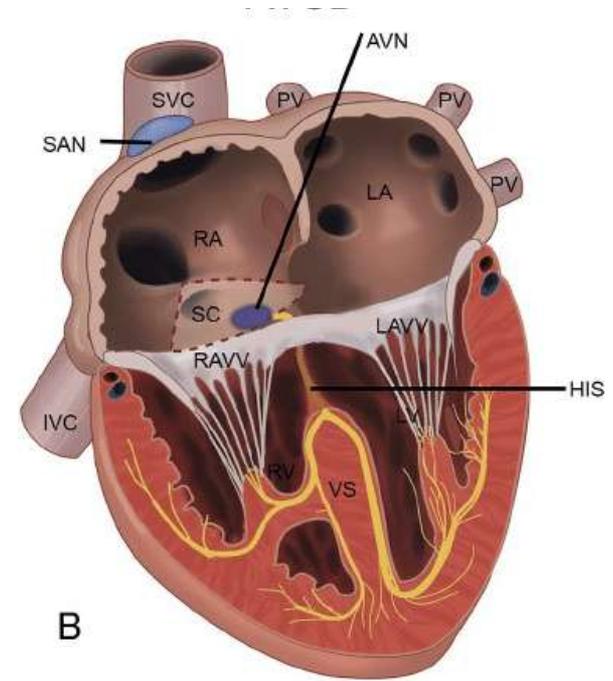
- VAV : fuite / sténose (gradient)
- Shunt résiduel
- Surcharge droite
- HTAP

**Suites post-opératoires :**

- Eviter HTAP : pas d'hypercapnie, d'acidose, d'hypoxie et sédation +++
- Sédation difficile avec T21
- Diurétiques - Soutien VD/VG (corotrope – adrénaline)
- Si IM : baisser les RVS +++
- Eviter HTA si plastie mitrale +++

**Complications :**

- Fuite/ sténose VAV+++++
- HTAP
- CIV résiduelle
- Dysfonction ventriculaire
- Obstruction voie aortique par patch



# Tronc artériel commun

## ETT Préopératoire

- Retentissement du shunt
- Malformations coronaire +++
- Anomalie de la valve troncale+++
- CIV multiples

## ETT post-opératoires :

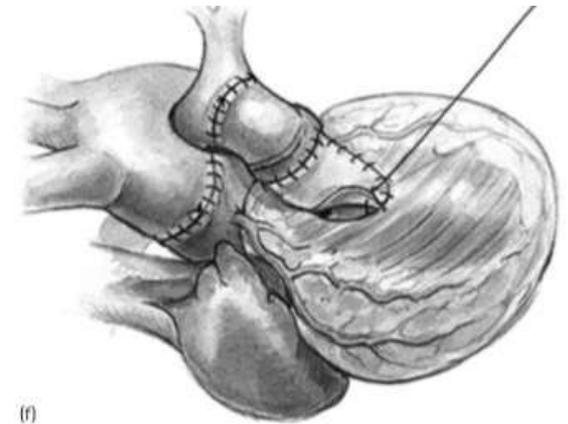
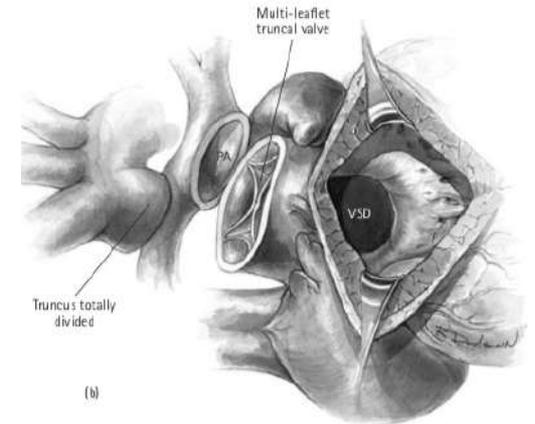
- Fonction VG et VD (PAP) +++
- Evaluation de l'HTAP
- Trouble cinétique segmentaire
- Nouvelle voie VD AP
- Valve aortique (ancienne valve troncale) +:fuite/ stenose

## Suites post-opératoires :

- Soutien VG (corotrope – adrénaline)
- Surcharge hydrique pulmonaire : diurétiques ++++
- Surveillance coronaire
- Sédation (risque HTAP +++), Noi

## Complications :

- HTAP +++ : NOi
- Dysfonction VG : suspecter lésion coronaire - Obstacle voie d'éjection par patch
- Atteinte coronaire



# RVPA total bloqué

**Chirurgie :** Abouchement collecteur-OG, CIA calibrée ++

**Préopératoire :**

- r RVPA supra > intra > infra cardiaque avec collecteur
- +/- TDM si besoin

**ETT post-opératoire :**

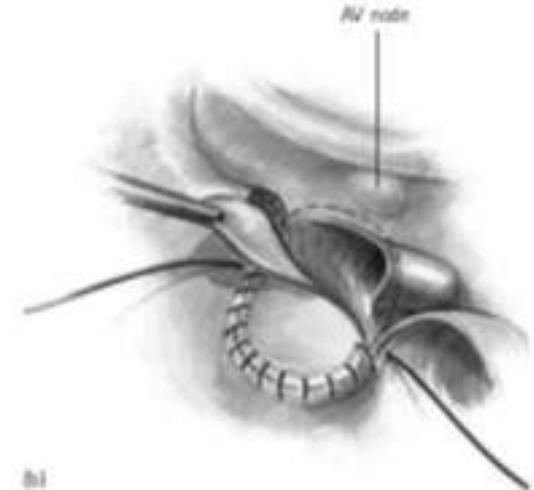
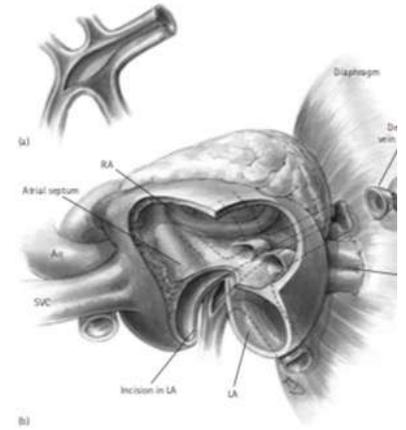
- Mesure du gradient sur RVP et anastomose collecteur – OG => Le flux doit être biphasique et revenir à 0
- Fonction VD++++
- HTA

**Suites post-opératoires :**

- Traitement HTAP+++ :
  - sédation profonde
  - OHF
  - NOi +/- autres traitements HTAP
- Traitement défaillance D et G : inotropes, diurétiques,

**Complications :**

- Poussées d'HTAP,++++
- défaillance VG
- TDR supraventriculaire



# DCPP

**Chirurgie:** - Anastomose VCS et AP droite (si VCSG, anastomose bicavale sup) - → Nécessite PAP basse

## Indication

- 2eme etape de la PEC des VU pour une circulation de Fontan (4-8mois)
- Si approche hybride en 1er temps de Norwood : réparation de la crosse aortique associée

## ETT Pré op / Cathetersime +++

- Résistances vasculaires pulmonaires basses,
- Bonne fonction de la ou les valves auriculo ventriculaires,
- DIRE SI VCSG +++++
- VU compliant = bonne fonction diastolique, avec idéalement une bonne fonction systolique.

## ETT post-opératoire :

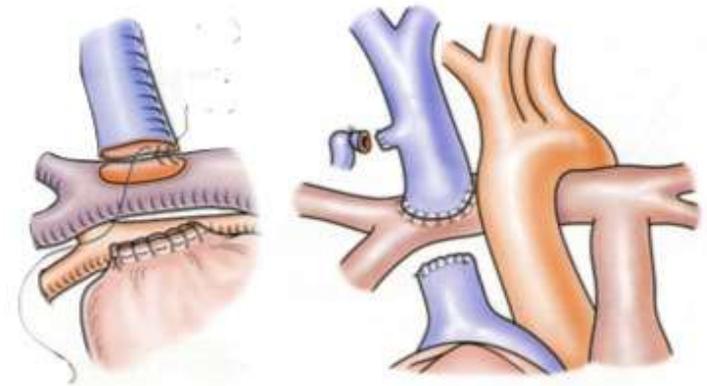
- Fonction ventriculaire + analyse morphologique et fonction de la valve AV,
- flux DCPP

**Suites post-opératoires** - Objectif de SaO<sub>2</sub> = 75-85 %

- position 1/2 assise+++
- extubation précoce,
- remplissage pour PVC = PAP ≥ 15-17 mmHg
- Ht proche du préopératoire,

## Complication

- **SD cave sup si PAP élevée** . → ETT : si sténose montage : bloc?
- . Si RVP élevée : NOi et optimisation ventilatoire
- Dysfonction VU fuite VAV
- . Si flux VD-AP antérograde persistant : compétition de flux ? bloc? . Si non : penser aux MAPCA (embolisation ?)



# DCPT

## Chirurgie

- Suture VCI à l'APD avec un tube de Gore-Tex, avec ou sans fenestration (communication entre l'oreillette unique et le tube).
- Toujours sous CEC, parfois sans clampage Aortique.
- Timing très variable (minimum entre 6 et 36 mois après la DCPP).

## Indication

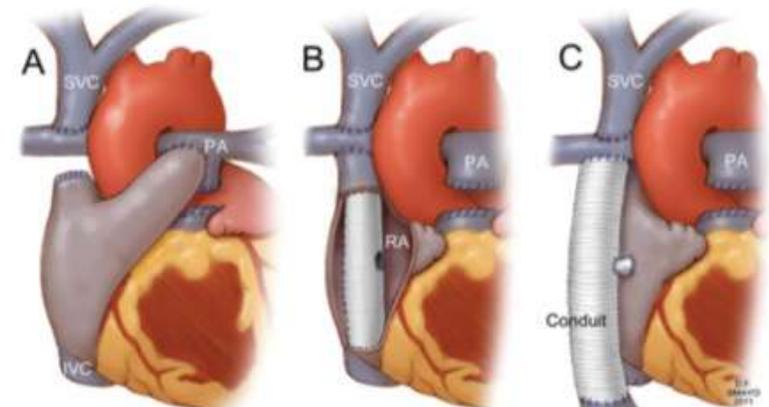
- 3eme etape de la PEC des VU pour une circulation de Fontan (3-6ans)

## ETT Pré op / Cathetersime +++

- Résistances vasculaires pulmonaires basses, le gradient transpulmonaire soit le plus bas possible :
- Bonne fonction de la ou les valves auriculo ventriculaires,
- VU compliant = bonne fonction diastolique, avec idéalement une bonne fonction systolique.

## ETT post-opératoire :

- Fonction ventriculaire
- analyse morphologique et fonction valve AV
- flux cavo-pulmonaire supérieur et inférieur
  - Retro flow aortique
- analyse du shunt sur éventuelle fenestration



# DCPT

## Suites post-opératoires :

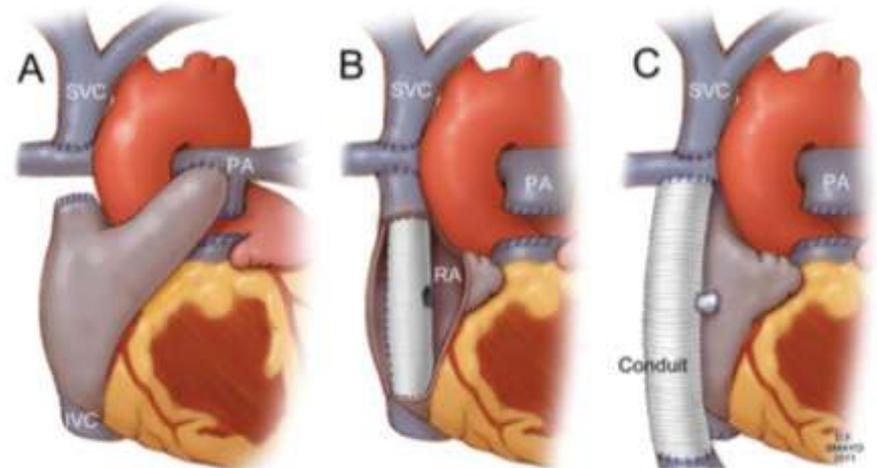
- Objectif SaO<sub>2</sub> = 95% (ou 90-95% si fenestration)
- extubation précoce ou VSAI
- Soutien VU : corotrope- Diurétiques +++ (aldactone)
- Remplissage pour volémie normale haute si pas d'HMG
- Garder les drains pleuraux +++

## Complications :

- Si RVP élevées :
  - épanchements pleuraux ou ascite
  - Hyperpression veineuse du secteur sous diaphragmatique :
    - défaillance d'organes -> défaillance hépatique et rénale (tableau d'IVD)
    - Chylothorax
- Entéropathie exsudative
- Thrombose du conduit
- Défaillance VU / Fuite valve AV
- Troubles du rythme
- Embolies

## - Traitements si dysfonction :

- . Baisse des RVP : NOi, Revatio, DV
- . VS précoce, NAVA
- . Volémie optimale
- . Inodilateur (milrinone, levosimendan)



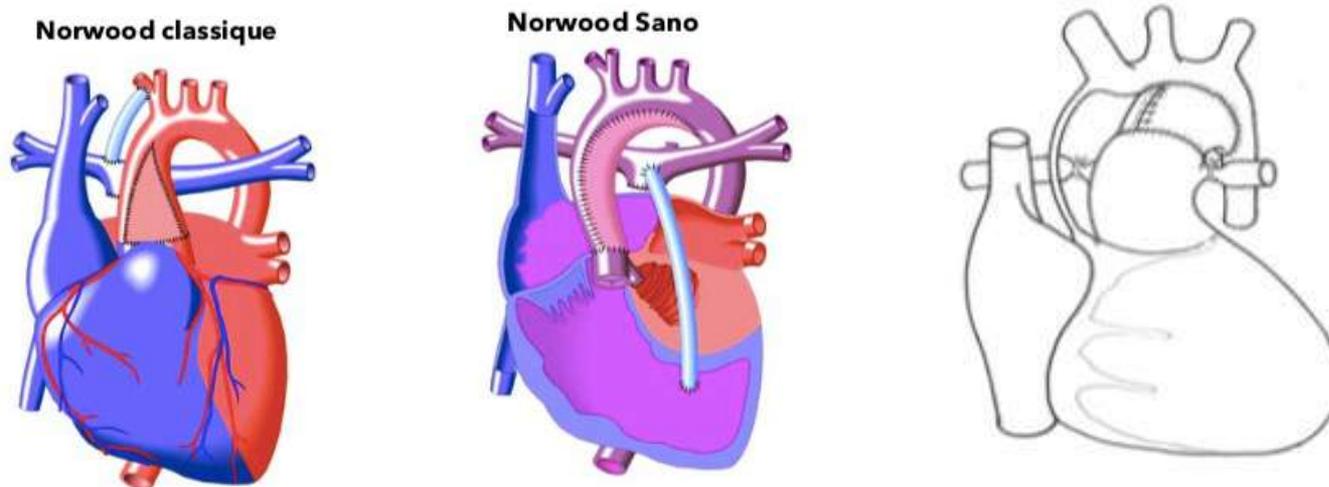
# NORWOOD

---

**Chirurgie** -> BUT: lever l'obstruction à la circulation systémique et faire assurer cette dernière par le VD.

- Reconstruction de l'arche aortique en utilisant la valve pulmonaire systémique (DAMUS-KAY) + patch de péricarde pour reconstruire l'aorte ascendante et l'arche aortique.
- ouverture d'une large CIA (mixing veineux),
- vascularisation pulmonaire : ASP (Norwood classique) ou tube VU-AP (tube de Sano)

ou approche type necker: Remplacement du canal artériel par une homogreffe circulaire, Cerclage des deux artères pulmonaires, Elargissement de la CIA.



# NORWOOD

## ETT post opératoire

- Fonction VU
- Fonction valve auriculo ventriculaire (fuite par dilatation ?)
- Fonction néovalve aortique (sténose, fuite ?)
- - Réparation néo-aorte : sténose ?
- Si tube VD-AP : gradient ?
- Si cerclage des AP: vitesse du cerclage

## Suites post-opératoires

- Surveillance : SaO<sub>2</sub>, pH, lactate, SvO<sub>2</sub>
- Surveillance du QP/QS
- Hémoglobine 14-16 g/L
- Si bas débit systémique et QP/QS > 2 : baisser les RVS et si insuffisant augmenter les RVP
- . Si bas débit systémique et QP/QS = 1 : CGR, Ht à 50% (remplissage vasculaire avec sang réchauffé) et inotropes
- . Si bas débit systémique et lactatémie  $\nearrow$  malgré le ttt : discuter ECMO

## Complications :

- Dysfonction sur le montage chirurgical, sténose voie aortique –
- Malperfusion coronarienne +++
- défaillance myocardique sévère –
- Réanimation prolongée

