

LE CARDIOLOGUE CONGENITALISTE AU BLOC OPERATOIRE ET EN REANIMATION



Cours DIU - Cardiologie pédiatrique
19/01/2022
Ségolène Bernheim
M3C-Necker Enfants Malades

Plan

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

Cardiologie congénitale au bloc opératoire

Déroulement d'une intervention et CEC

Déroulement d'une intervention : préparation

Préparation du patient

- Salle réchauffée
- Table radiante si $< 3\text{kg}$

Monitoring

- Scope 5 brins / TA/ Say
- Monitoring précoce de la température chez le nouveau-né (après l'intubation)

Induction:

- +/- midazolam, propofol en titration, etomidate ou kétamine (1 à 3 mg/kg)
- Alfentanil ou sufentanil
- atracurium (0,6 mg/kg)

Intubation

- Nasotrachéale si $\leq 10\text{kg}$ o Orotrachéale si $\geq 15\text{Kg}$ → Double fixation avec « moustaches »
- Mise en place du Trach Care® adapté
- Gel ophtalmique et occlusion palpébrale
- Sonde gastrique
- NIRS
- BIS +/-
- Sonde thermique œsophagienne si hypothermie $< 30^\circ$.

- Mise en place de la sédation d'entretien



Déroulement d'une intervention : préparation

Protheses

- Voie veineuse de gros calibre pour le remplissage
- Pose du cathéter artériel en radiale ou fémorale
- *Pose de cathéter central en fémorale ou jugulaire interne*
 - Voie proximale pour les drogues de réanimation / Voie distale pour la pression veineuse
- Sonde vésicale et sonde thermique

Prélèvements

- gaz du sang artériel,
- $\pm$ troponine si geste sur les coronaires,
- ACT de référence

Injections

- ATB prophylaxie (cefazoline sauf si allergie / BLSE-
- +/- Exacyl® :
 - pour les rédux de plus d'1 an
 - pour les cyanosés
 - Contre-indiqué chez < 1an et ATCD neurologique
- +/- Corticoïdes (nouveau né)

Installation du patient

- décubitus dorsal, mise en place d'un billot sous les épaules, bras le long du corps protégés par géloses et compresses abdominales pour une sternotomie,
- 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
- Métabolisme : kaliémie < 6 mEq et calcium ionisé $\geq 1,2$ mmol/l -
- Rythme cardiaque : sinusal $\rightarrow$ sinon mise en place du pace maker sur électrodes auriculo-ventriculaires -
- Injection d'héparine sodique (2,5 mg/kg) sur demande du chirurgien
ACT 3 minutes après l'injection d'héparine sodique, doit être ≥ 400

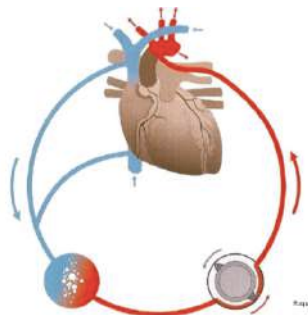
Départ de la CEC

- 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 sous contrôle de la vue à la demande du chirurgien pour purger les cavités cardiaques afin de chasser l'air et recruter les alvéoles, puis arrêt.
- Bilan : troponine
- Surveillance du rythme cardiaque. Si troubles de rythme : chlorure de magnésium
- Reprendre la ventilation en pression contrôlée.
- Inotropes = Corotrope /Adrénaline

ETO ++++

Pose de la CEC

- Produits sanguins et transfusion
- Protamine uniquement à la demande du chirurgien car risque de repartir en CEC
- Contrôle de l'ACT 10 minutes après, doit être ≤ 160

Fermeture (+/- retardé chez nouveaux nés)

- Céfazoline au moment de la mise en place des fils d'acier : 25 mg/kg
- Mise en place de la pompe PCA morphine

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

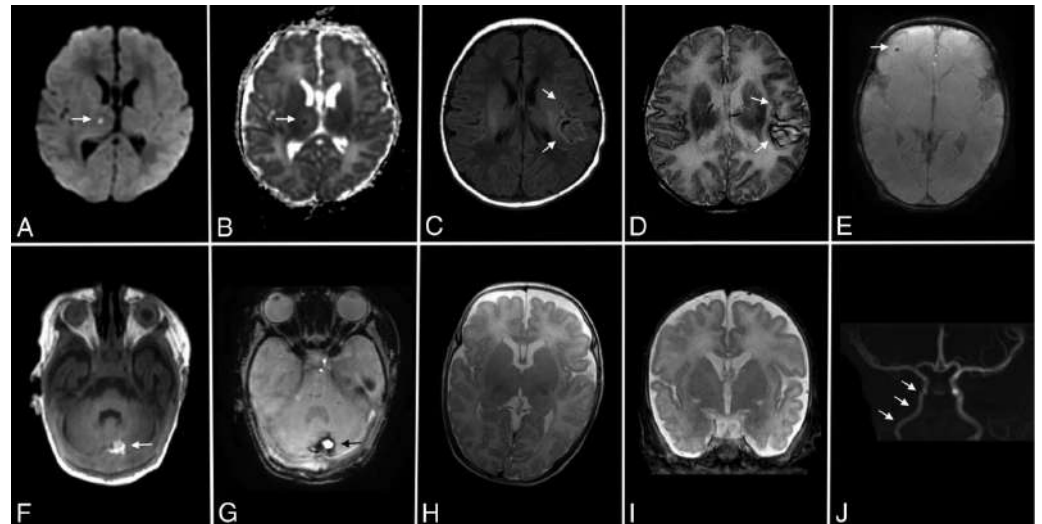
- Pour le patient :
 - Assurer le débit cardiaque pendant la chirurgie
 - Assurer l'hémostase
 - Assurer la protection myocardique (cœur non perfusé= ischémie)
- Pour le chirurgien :
 - Bonne exposition
 - Cœur arrêté exsangue

Chirurgie avec CEC: cardioplegie et protection myocardique

- **Cardioplegie**
 - Cristalloïde / Sanguine - Chaude / Froide
 - Unique / Répétée / Continue - Antérograde / Rétrograde / Combinée
- **Protection myocardique**
 - permet de préserver 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+++
- Cardiaque : ischémie dysfonction myocardique
- Pulmonaire (sd inflam + ischémie reperf)
- Sd inflammatoire



Wien 2017

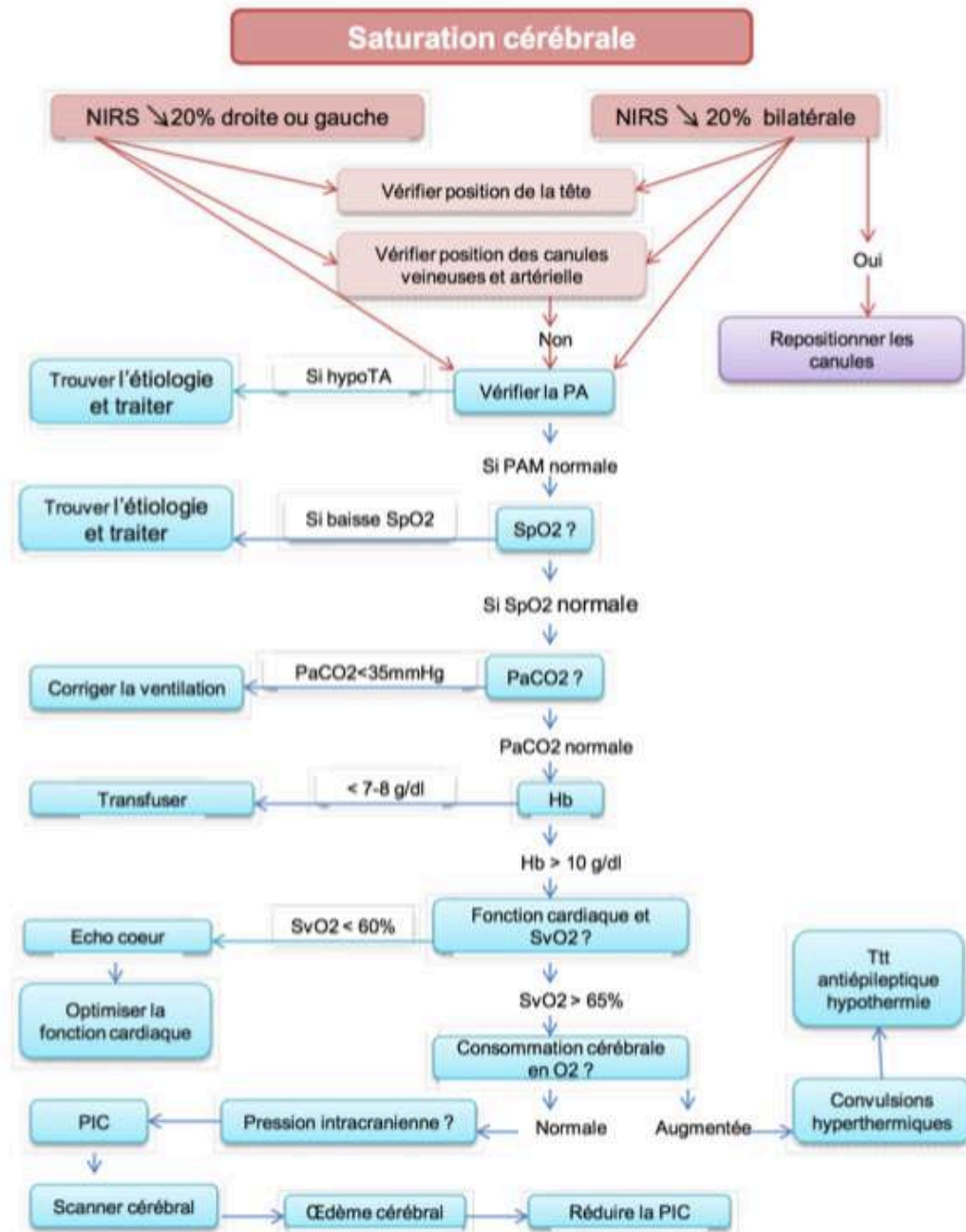
Surveillance per CEC : NIRS

- 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%.



Surveillance per CEC : NIRS

- **Si chute du NIRS, vérifier :**
 - la position du capteur,
 - l'absence de problème d'équipement (ventilateur, CEC),
 - la position de la tête et la position des canules de perfusion en cas de CEC.
- **Améliorer l'apport en oxygène avant et pendant la CEC :**
 - augmenter le débit cardiaque (remplissage, inotropes)
 - optimiser PaO₂ et la PaCO₂
 - augmenter l'hématocrite (si < 25%),
 - Diminuer la consommation d'O₂ : corriger une hyperthermie, approfondir l'anesthésie



Cardiologie congénitale au bloc opératoire

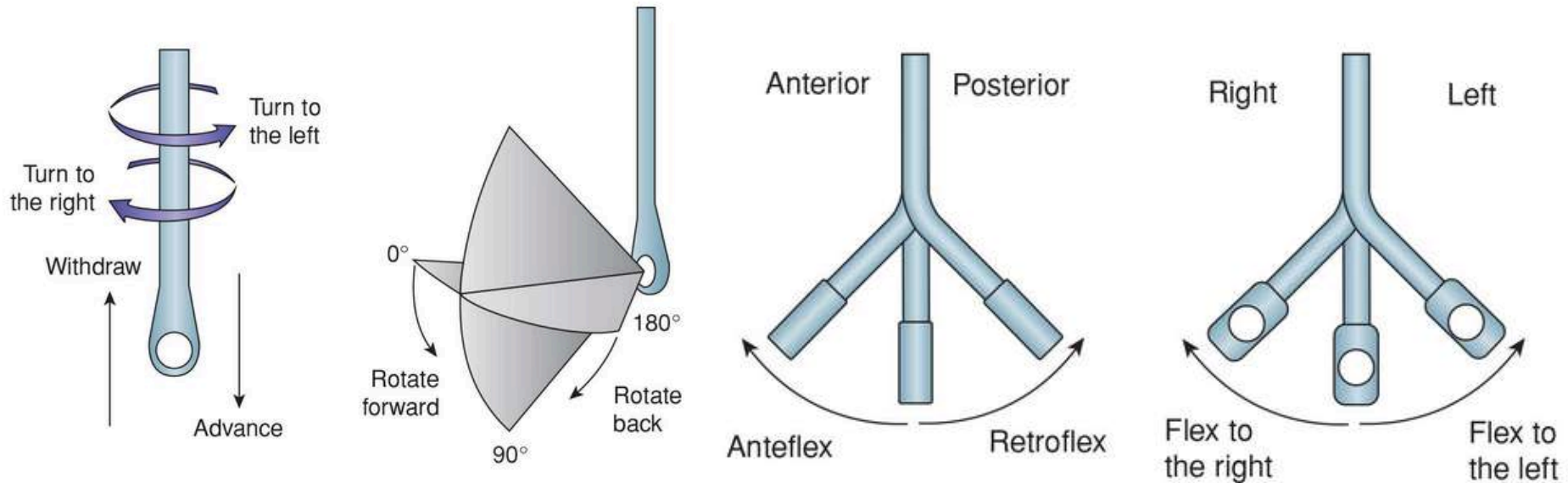
ETO

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 electronique du capteur -> 0-180°
- Changement de plan de coupe par action mecanique
 - Rotation du fibroscope horaire ou anti-horaire
 - Retrait ou progression du fibroscope
- Flexion antéro-posterieure 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

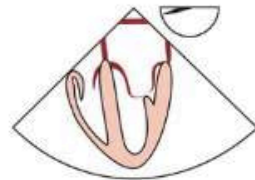
Complications

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

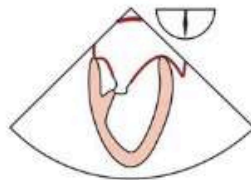
Indications

- Evaluation
 - Pré-opératoire
 - Precisions 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
 - CIA
 - Fallot
 - ...

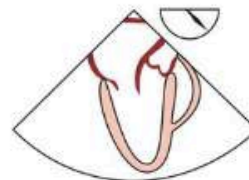
Plans de coupes



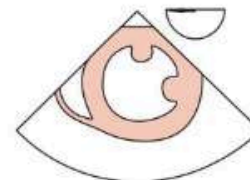
a. ME four chamber



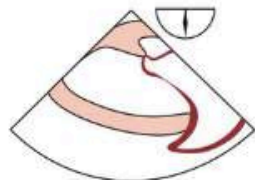
b. ME two chamber



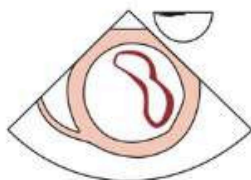
c. ME LAX



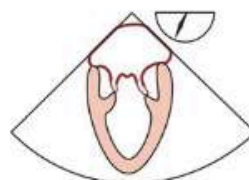
d. TG mid SAX



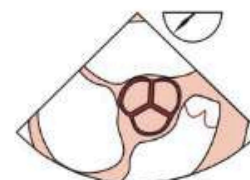
e. TG two chamber



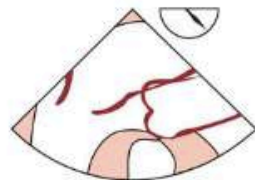
f. TG basal SAX



g. ME mitral commissural



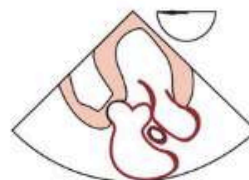
h. ME AV SAX



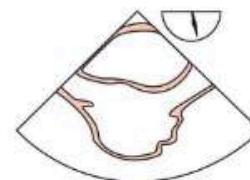
i. ME AV LAX



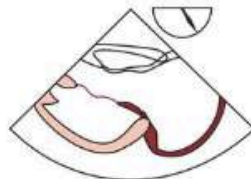
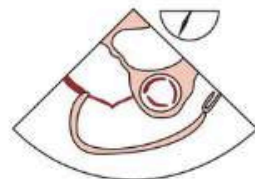
j. TG LAX



k. deep TG LAX



l. ME bicaval



q. desc aortic SAX



r. desc aortic LAX



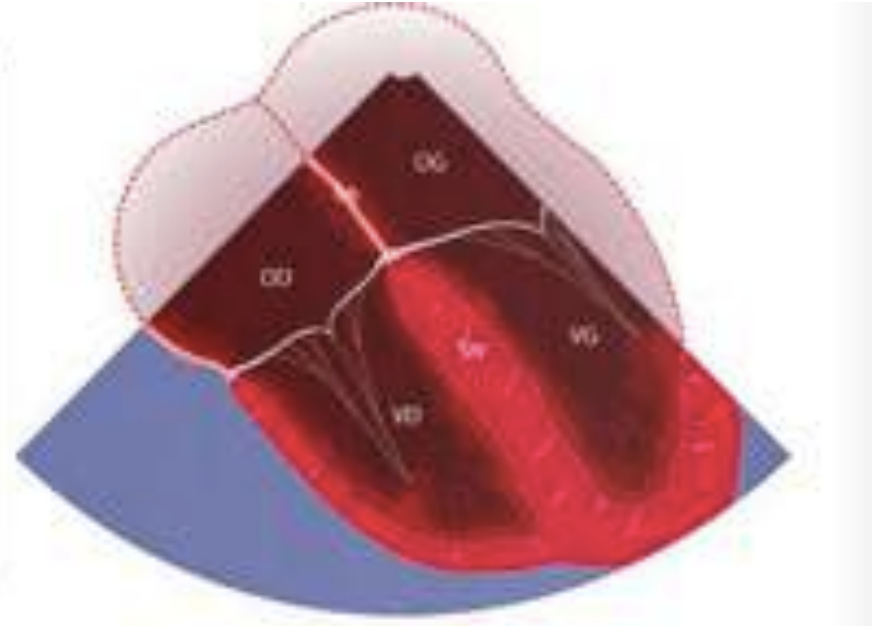
s. UE aortic arch LAX



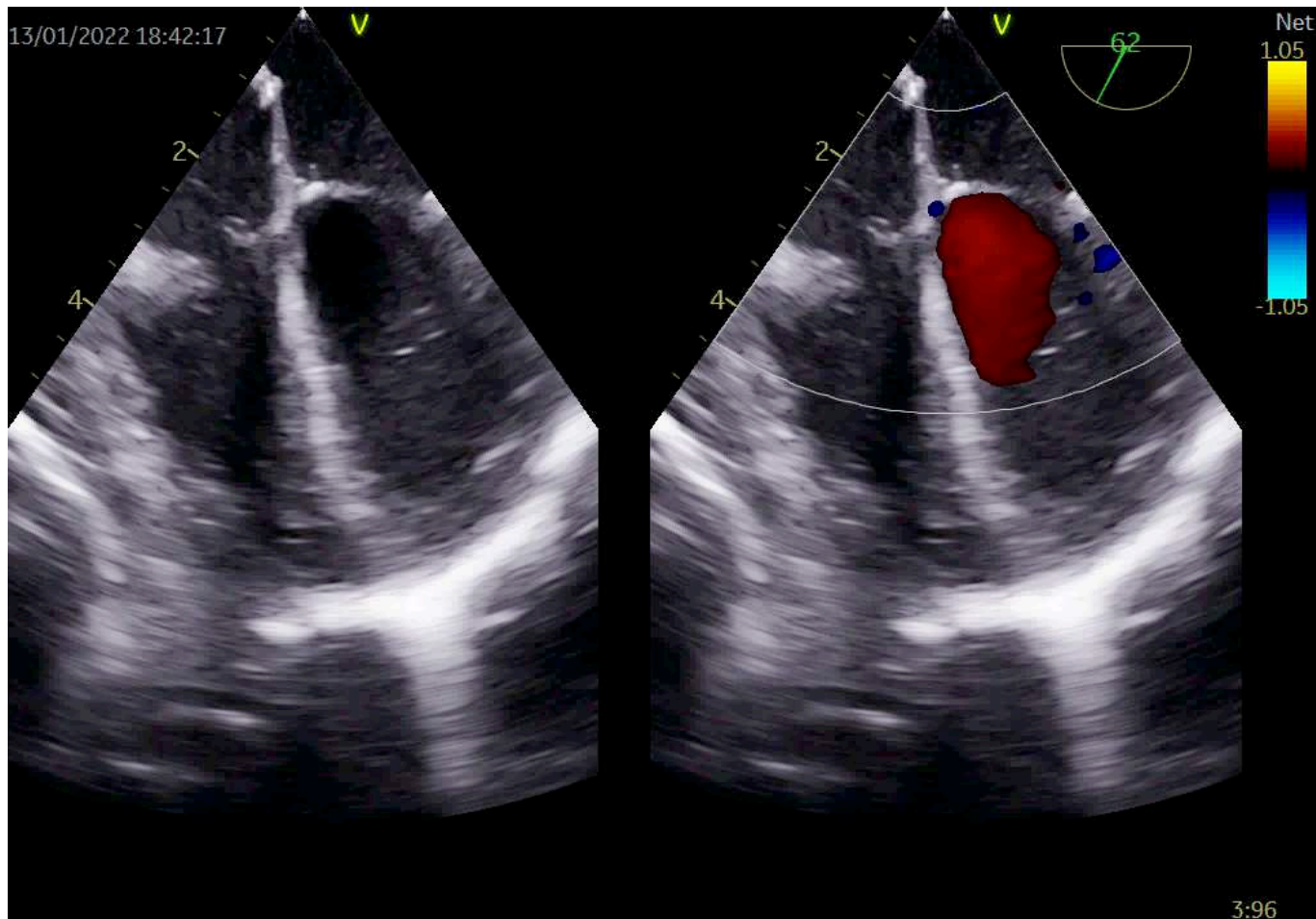
t. UE aortic arch SAX

Plans de coupe

- 4 cavité-0°

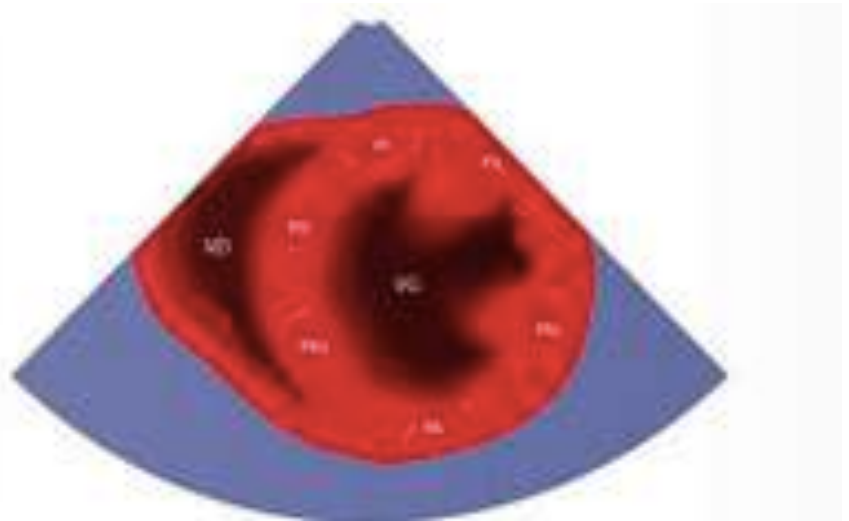


Plans de coupe

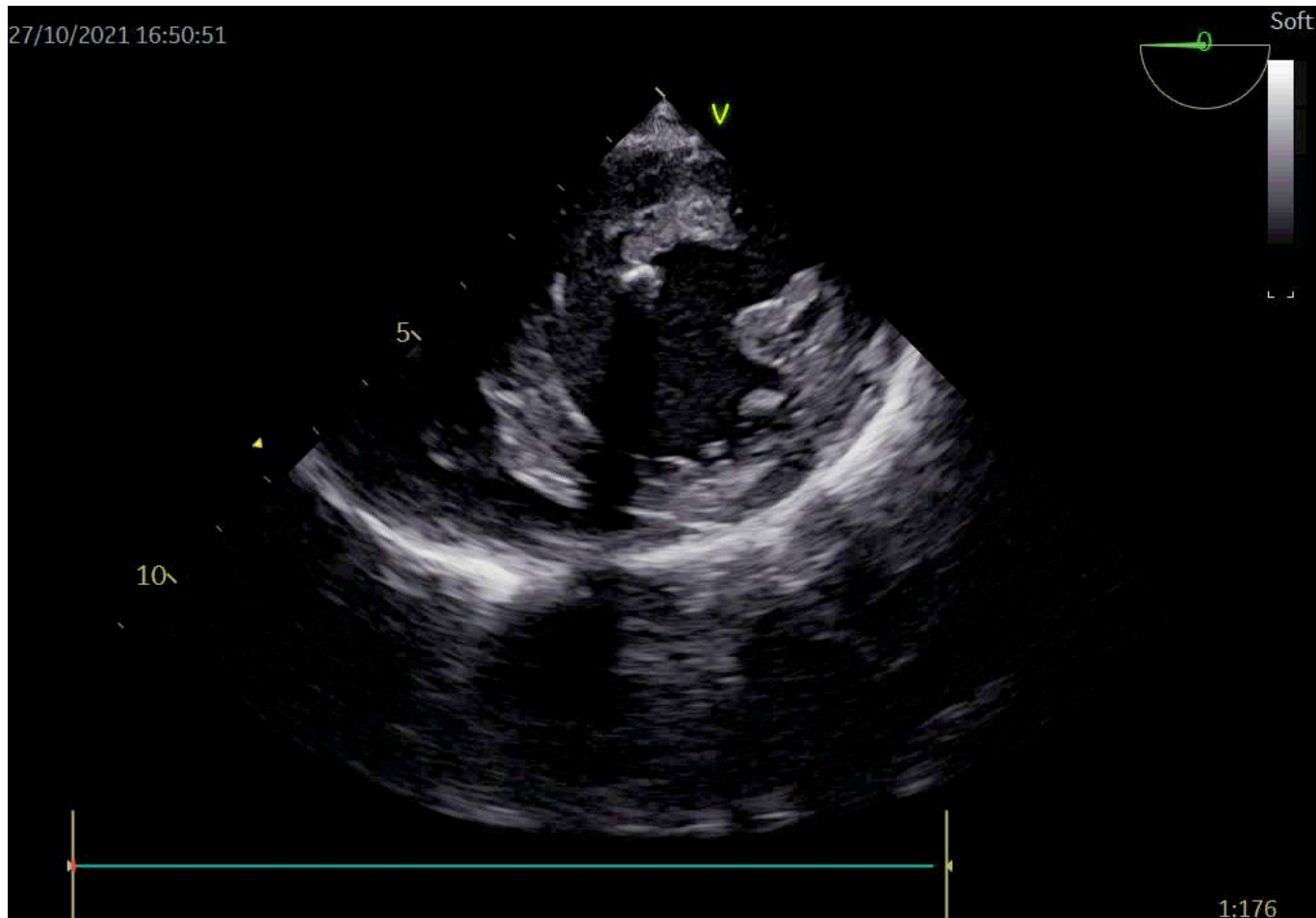


Plans de coupe

- Repère transgastrique

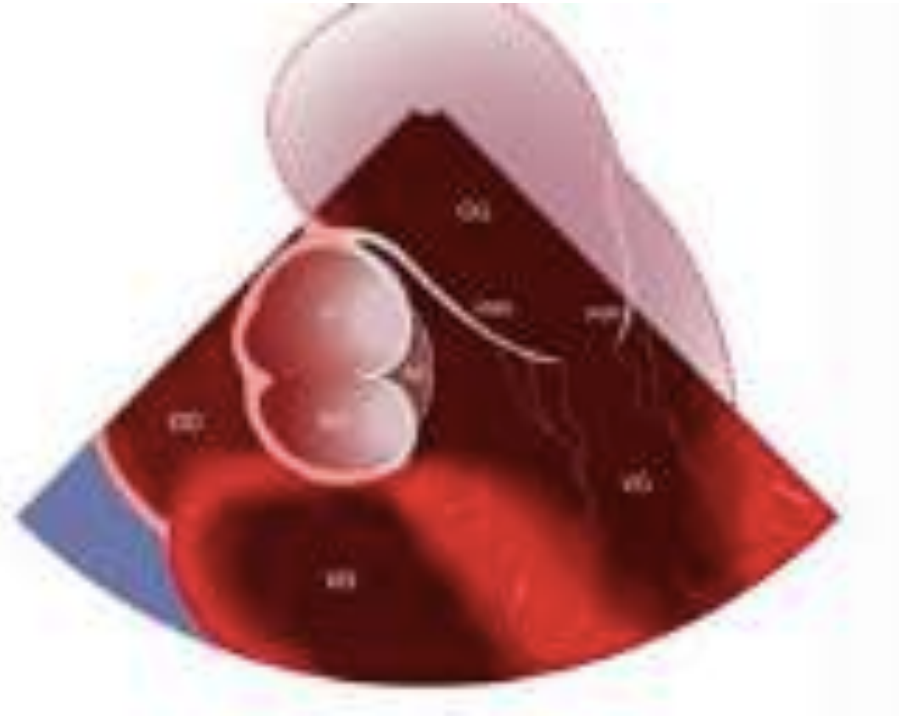


Plans de coupe



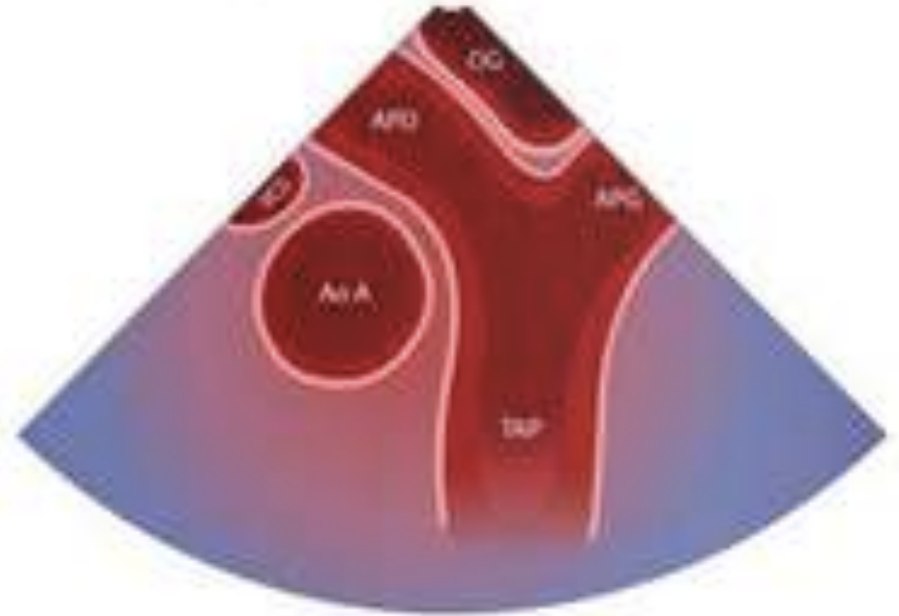
Plans de coupe

- Repere valve aortique 0°



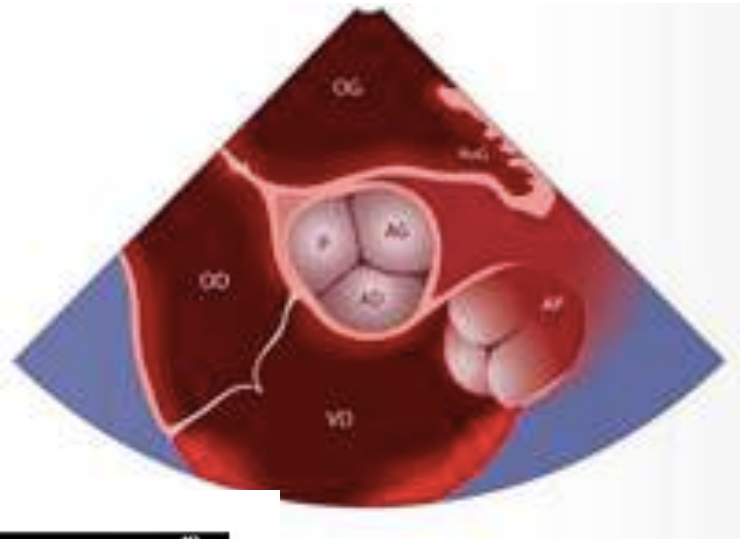
Plans de coupe

- Repère Aorte-AP 0°

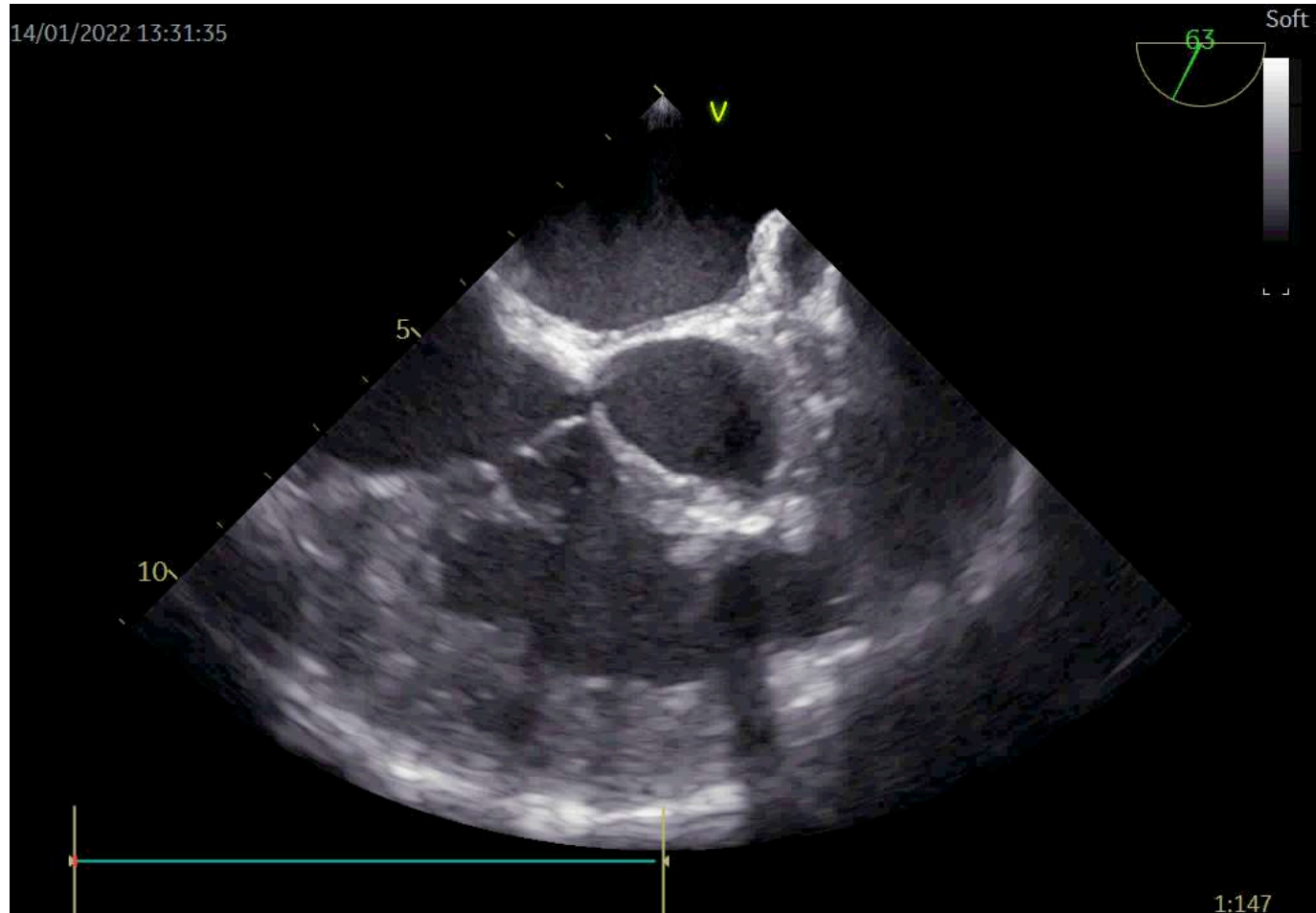


Structures spécifiques à analyser: voie VD-AP

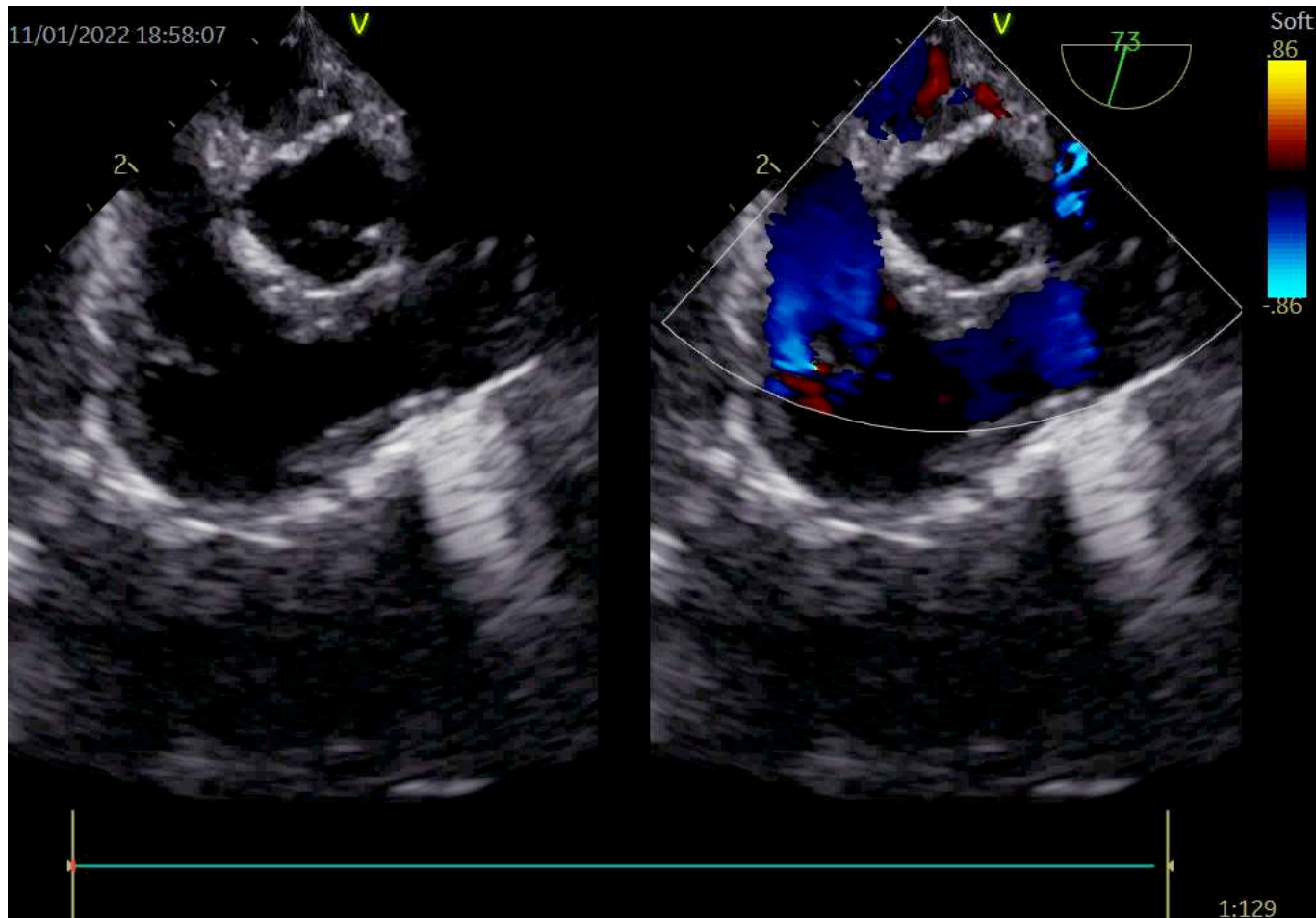
- Repere valve aortique -> rotation 45°



Structures spécifiques à analyser: voie VD-AP

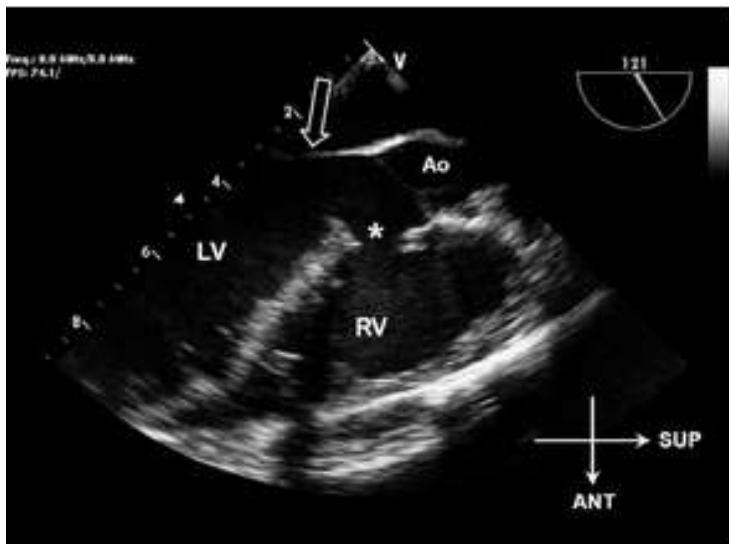
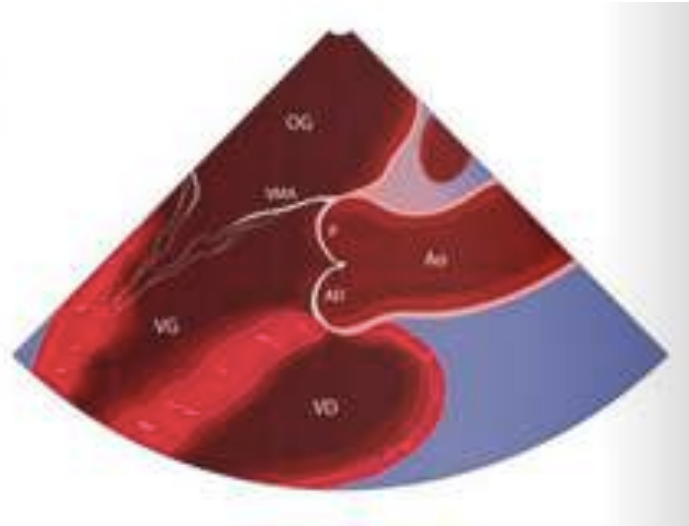


Structures spécifiques à analyser: voie VD-AP



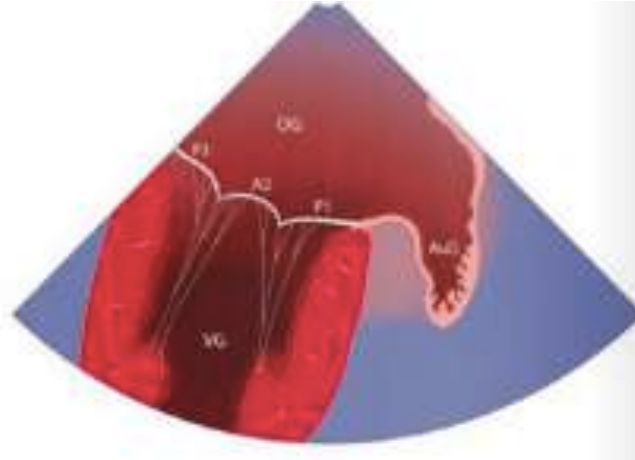
Structures spécifiques à analyser: Chambre de chasse aortique

- Repere valve aortique -> rotation 120°

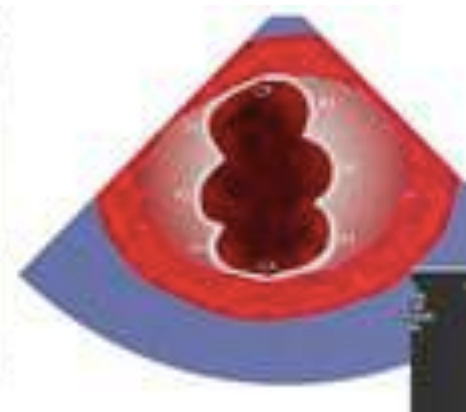


Structures spécifiques à analyser: Valve mitrale

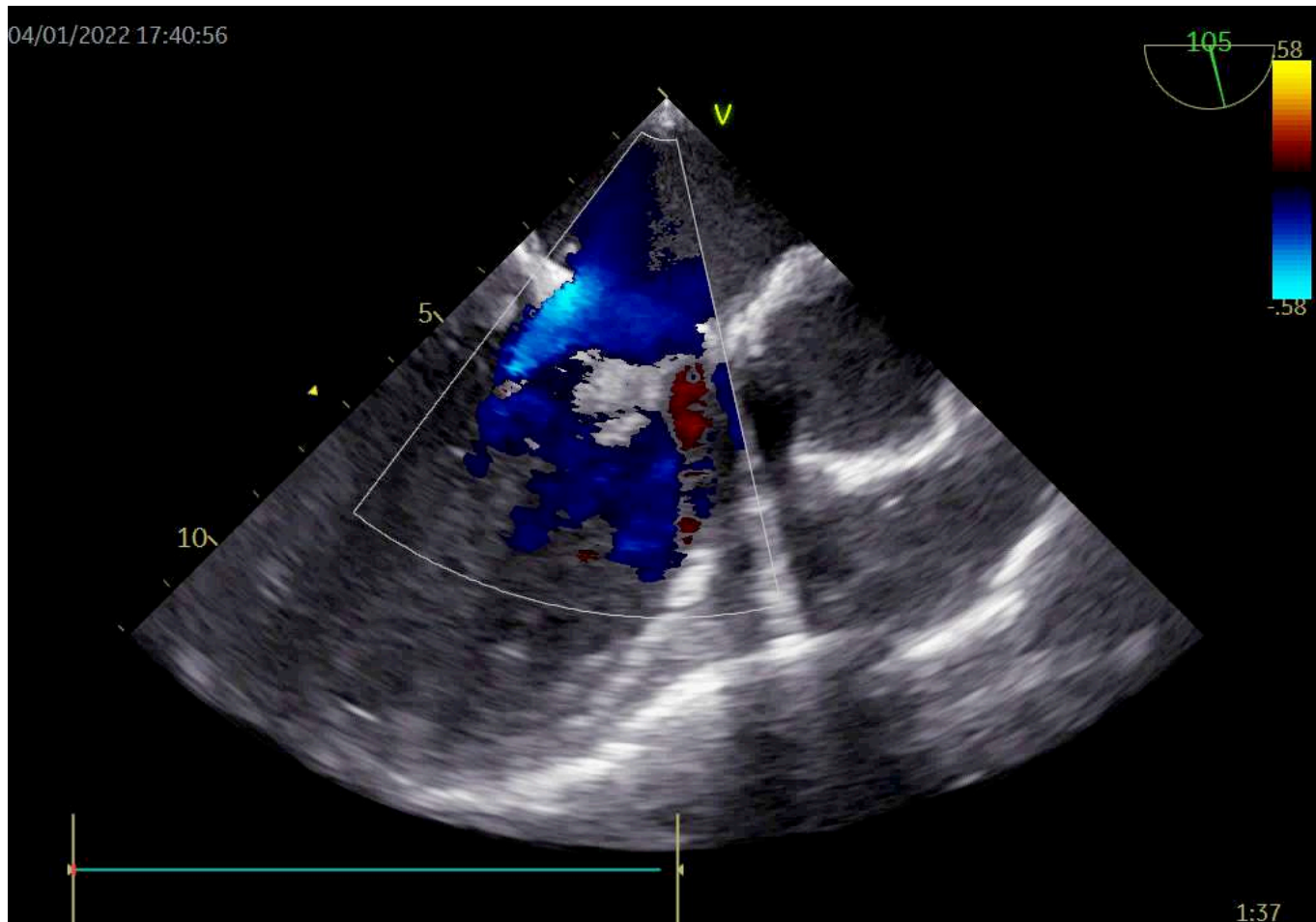
- Repere 4 cavités -> 0 a 120°



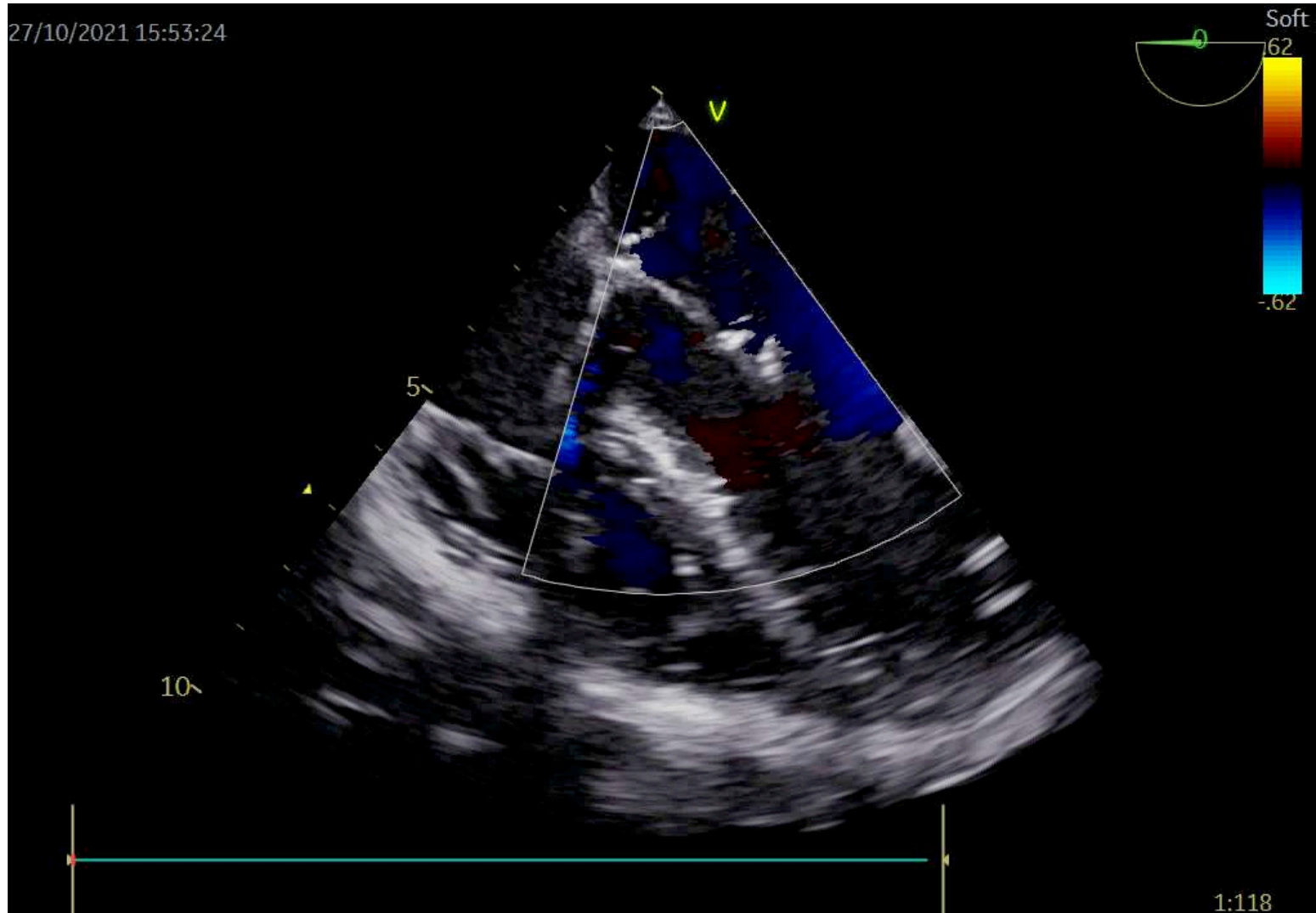
- Repère transgastrique
 - Commissure antérieure en bas
 - Commissure postérieure en haut
 - Appareil sous valvulaire



Structures spécifiques à analyser: Valve mitrale



Structures spécifiques à analyser: Valve mitrale

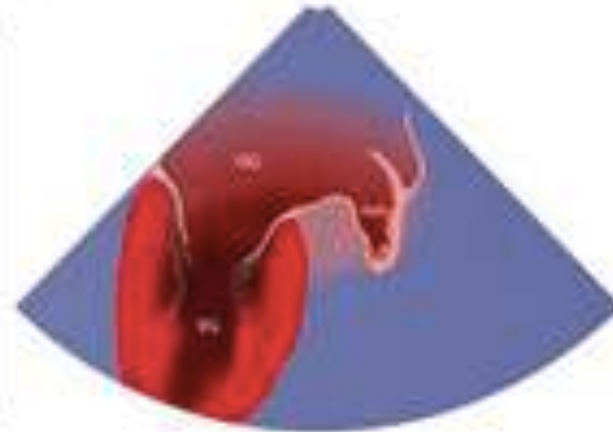


Structures spécifiques à analyser: auricule G

- Repere valve aortique puis flexion antérieur

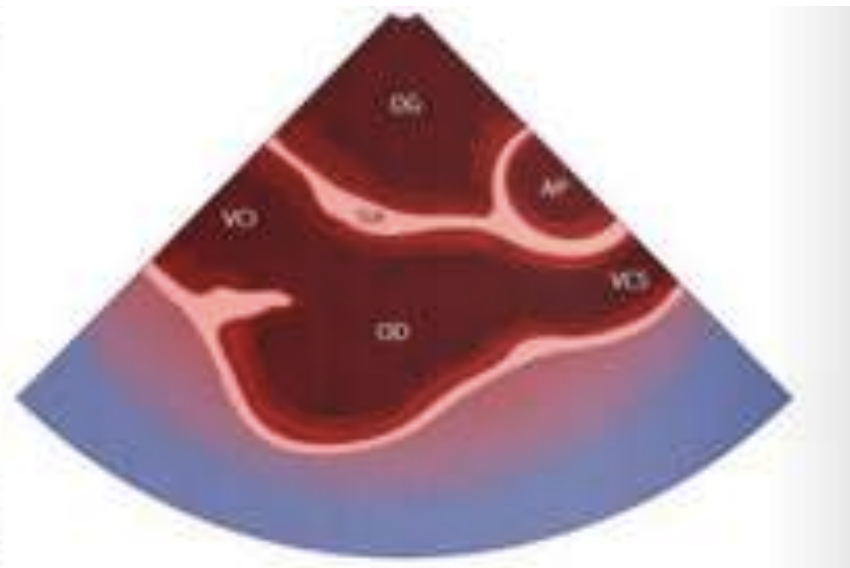


- Et rotation de 0 a 120

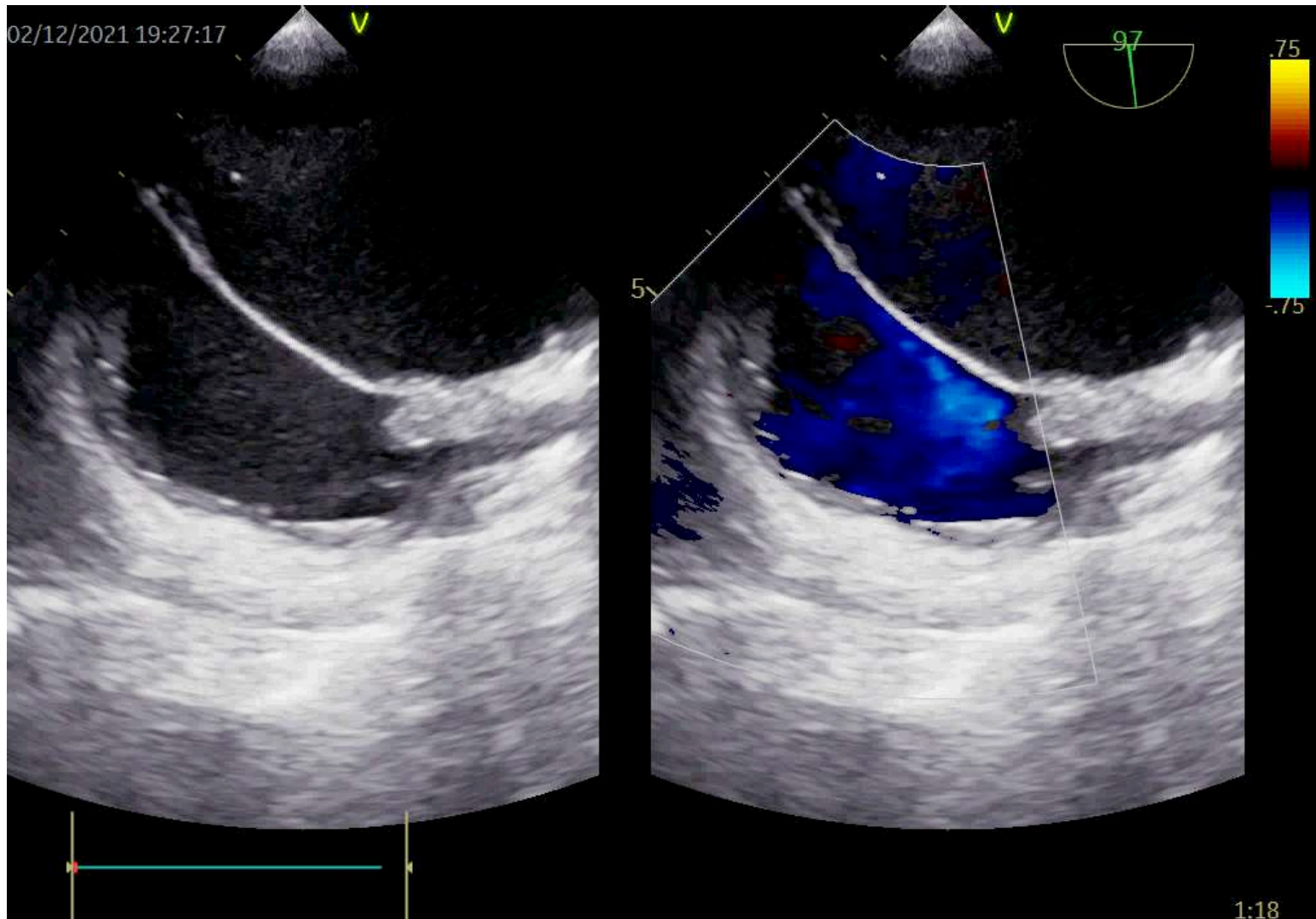


Structures spécifiques à analyser: SIA- coupe bicavale

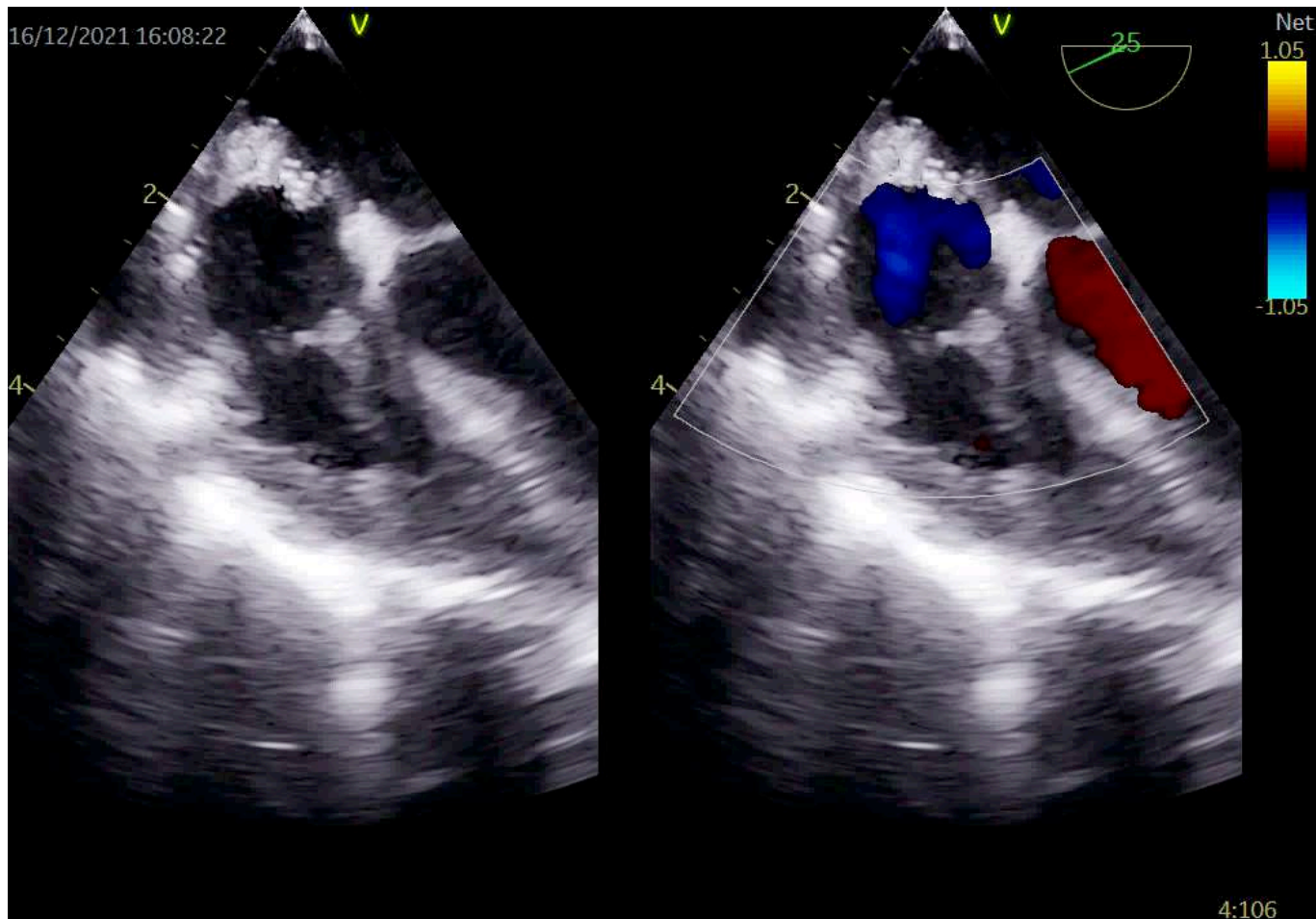
- Repere 4 cavités
 - Rotation 90-120°
 - Rotation horaire du fibroscope
 - Visualisatio OD/ VCI et VCS, SIA +++
 - SIA -> de 0 a 120



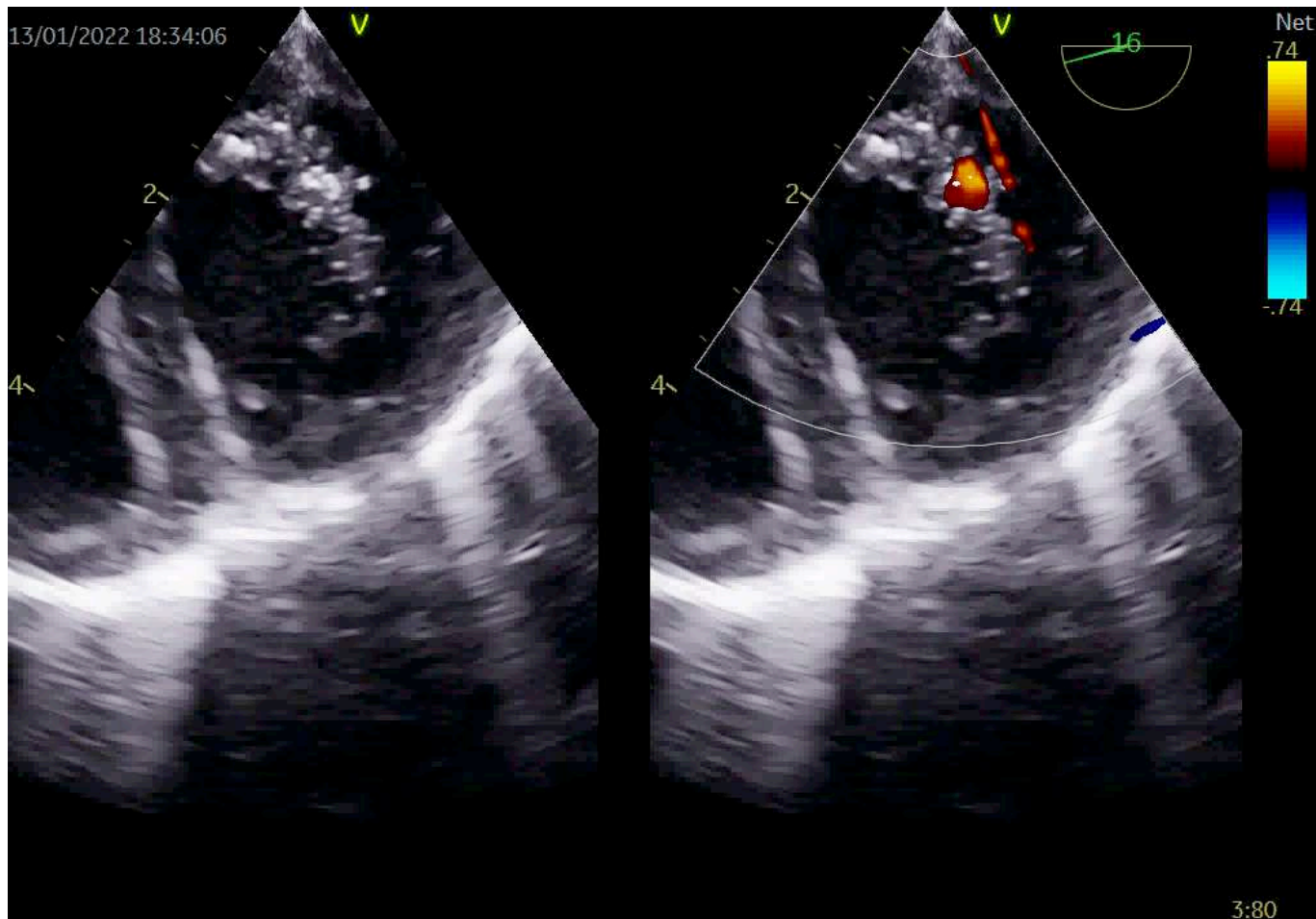
Structures spécifiques à analyser: SIA- coupe bicavale



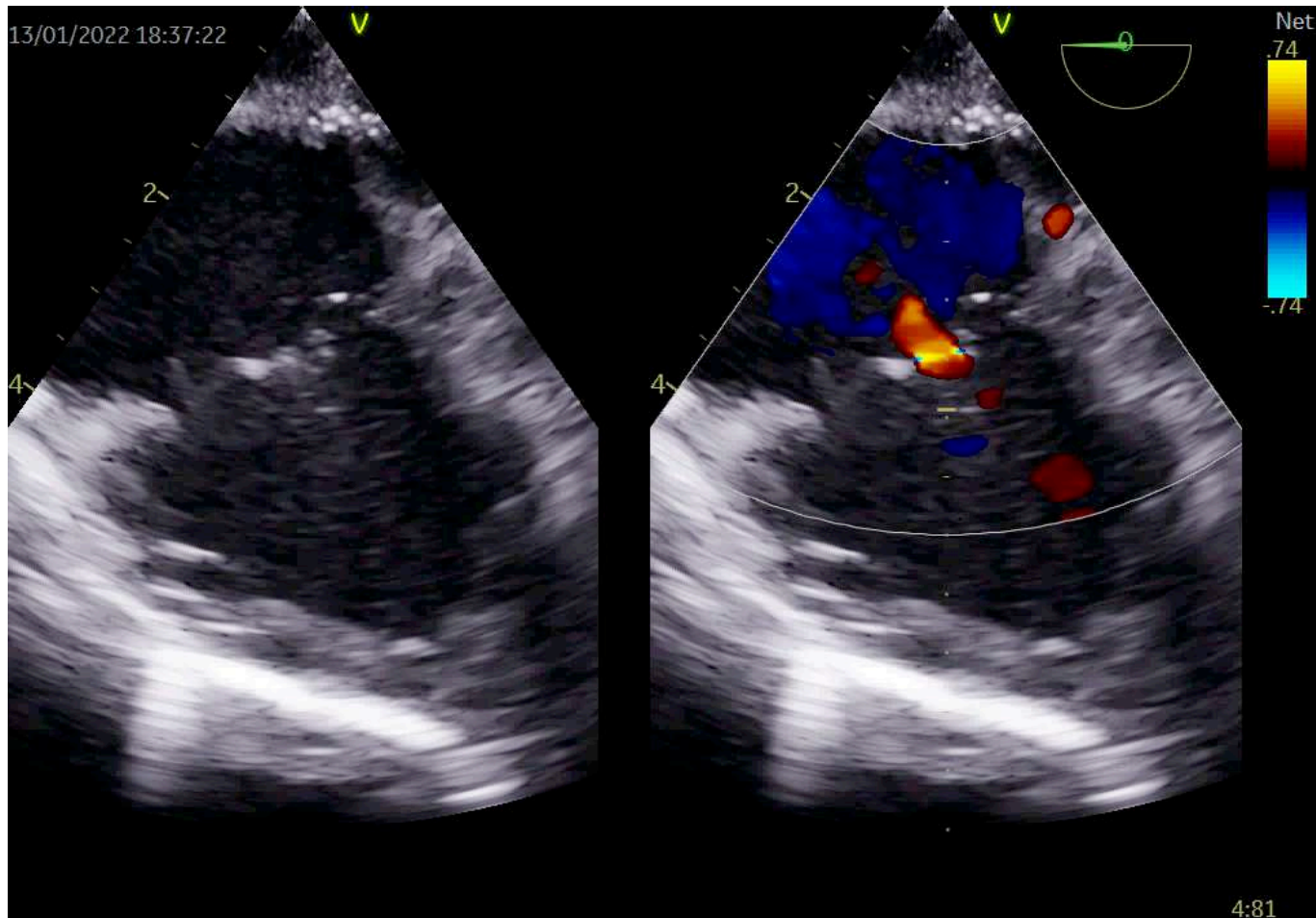
Examples: Patch CIA /CIV



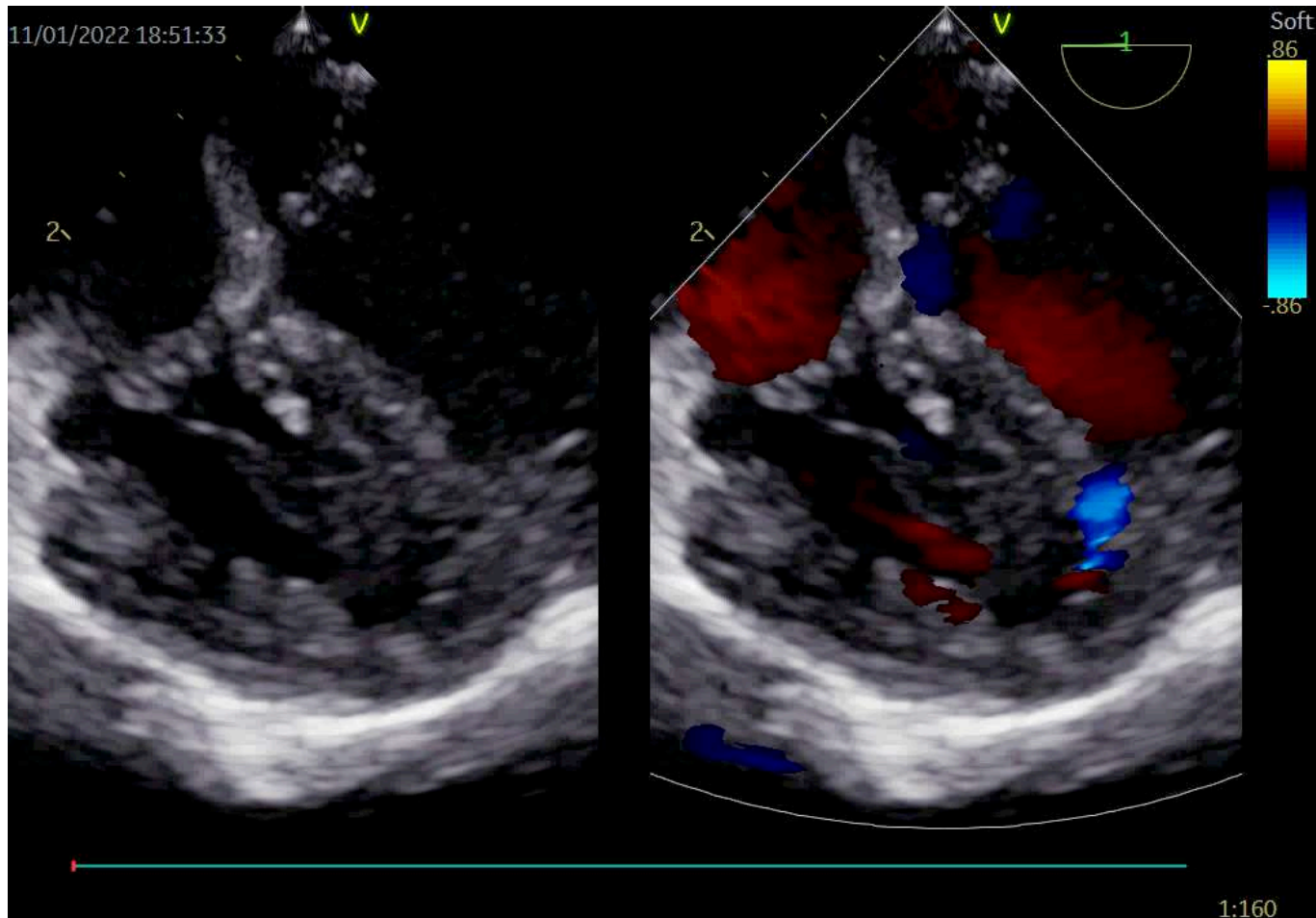
Exemples : fuite mitrale minime après plastie mitrale



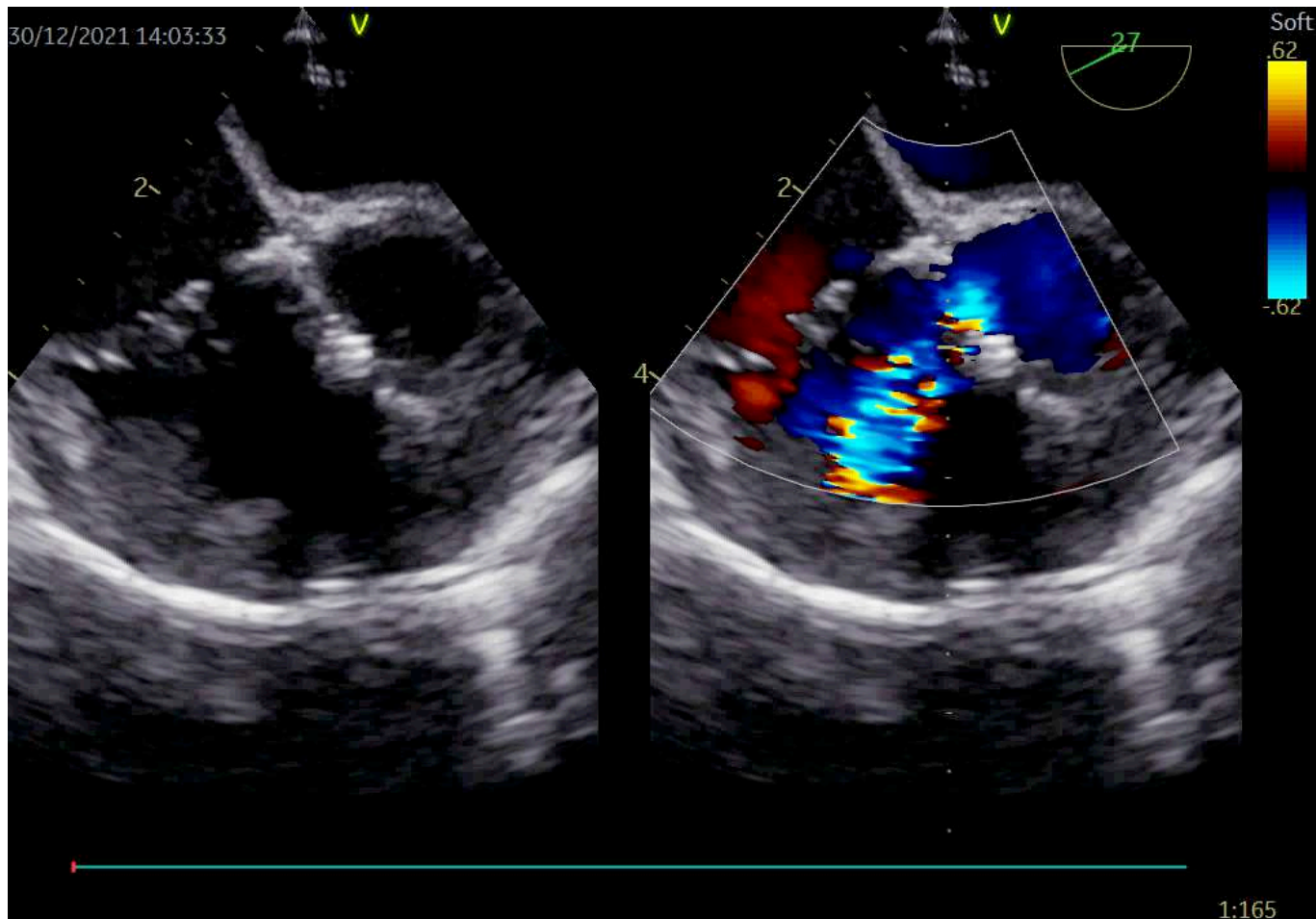
Exemples : fuite mitrale



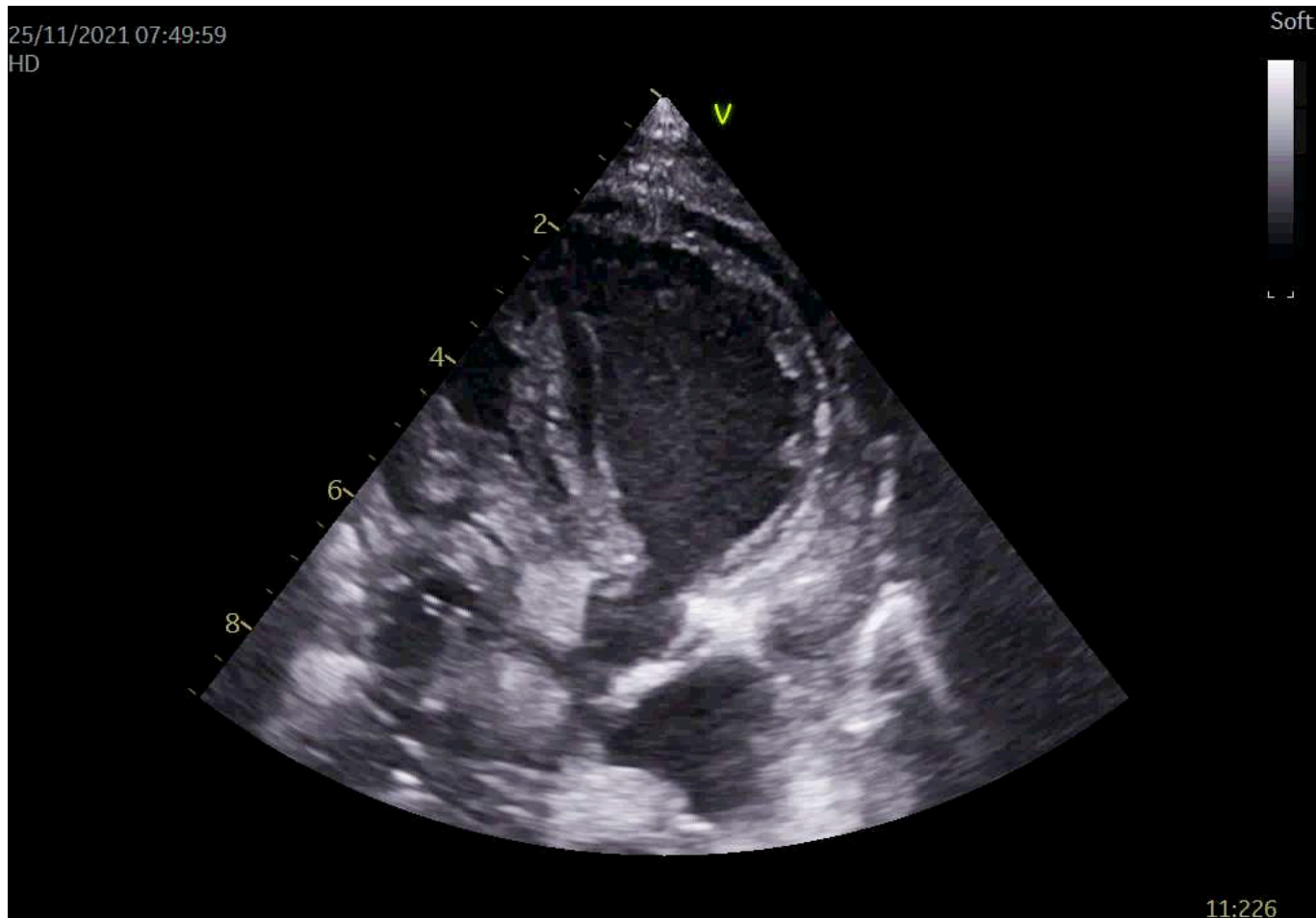
Exemples : CIV musculaire résiduelle



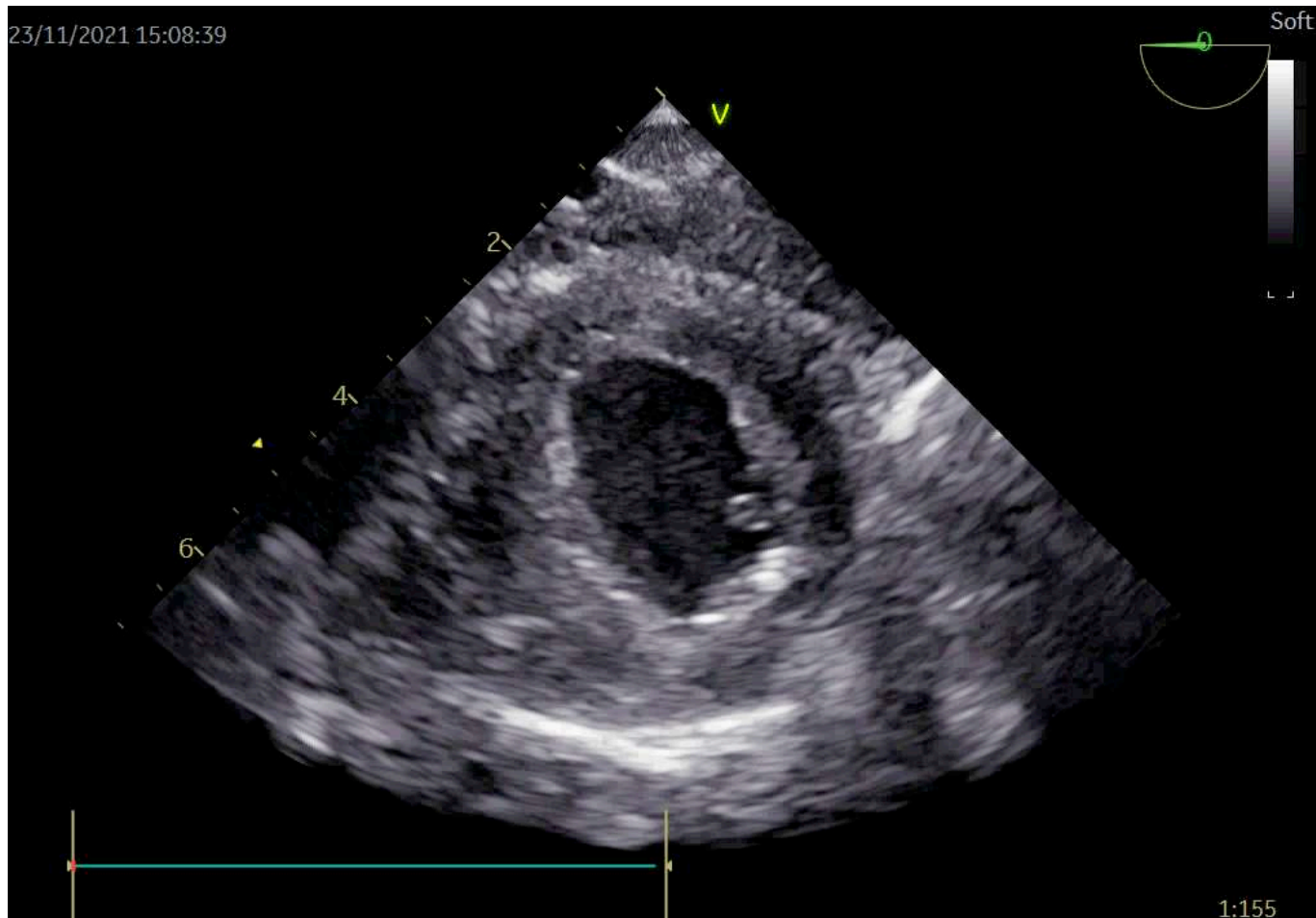
Exemples : CIV residuelle



Exemples : dysfonction VG



Exemples : dysfonction VG

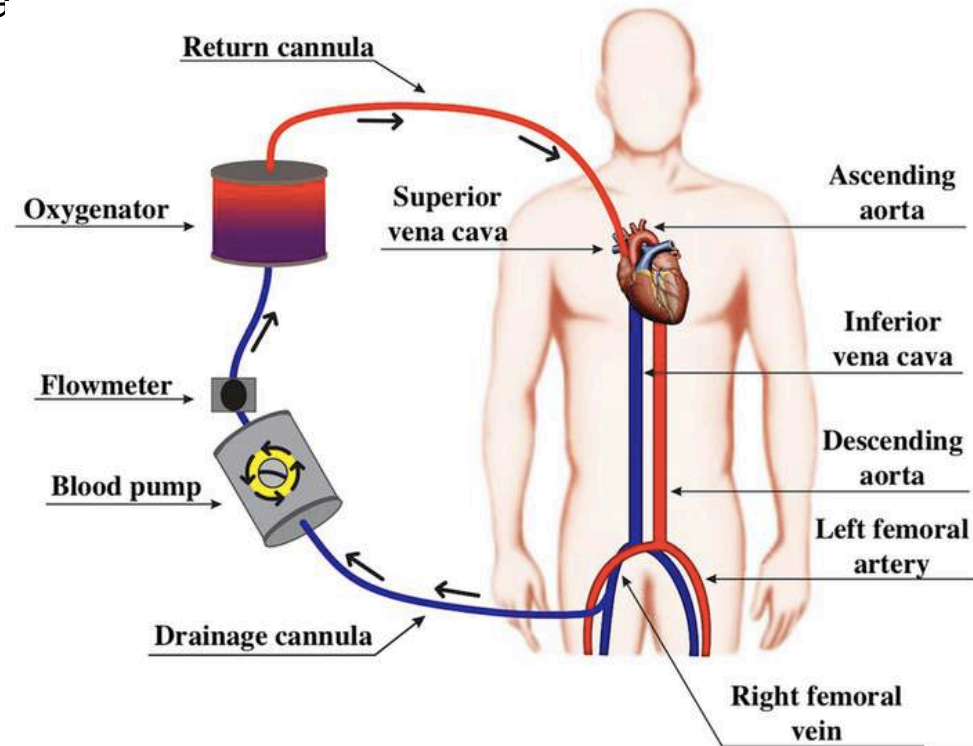


Cardiologie congénitale en Réanimation

ECMO

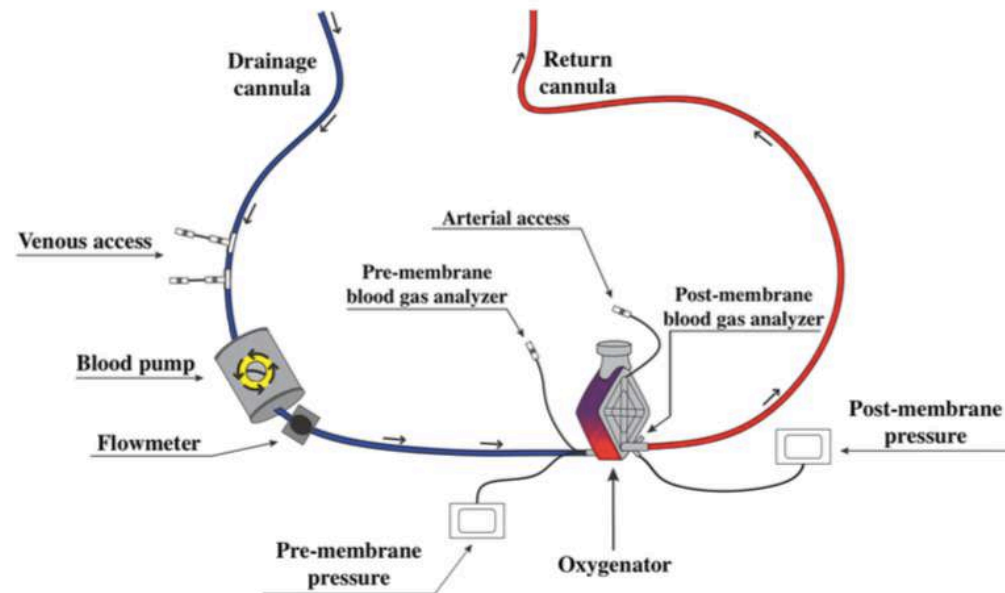
ECMO: principes

- ECMO veino-artérielle → support cardio respiratoire Rétablir un apport d'O₂ à l'organisme
- But : permettre la récupération myocardique
 - Diminuer les besoins (post charge, travail cardiaque, PTDVG)
 - Augmenter les apports (pO₂, perfusion coronaire)
 - Homeostasie (pH, pCO₂)
- 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) : NN 300ml= circuit 300ml
- Hemodilution
- Temperature du Priming (FV)
- Petit debit (thrombose)



Renato et Al, 2019

ECMO: indications

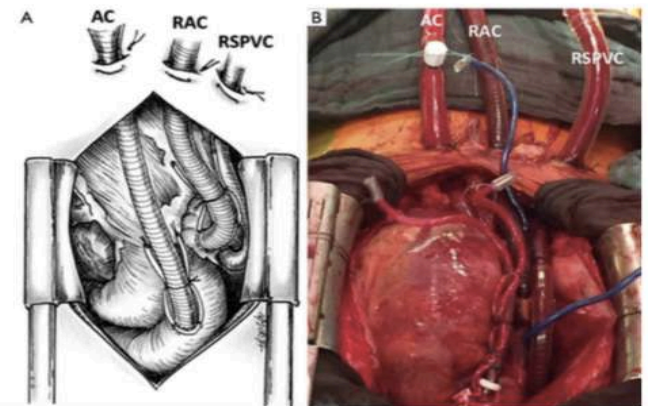
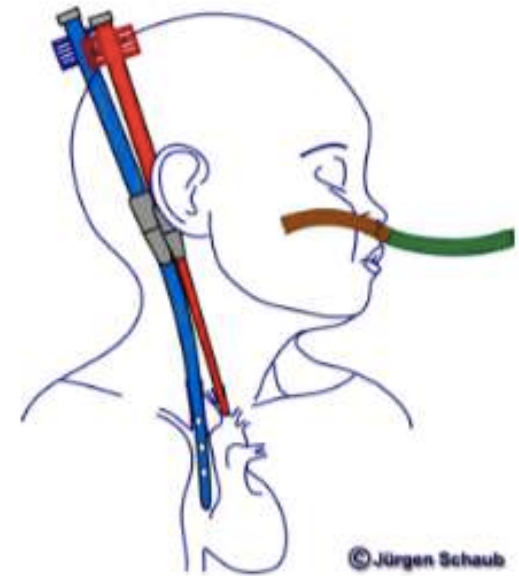
- **Defaillance post op**
 - Dysfonction myocardique preop : ALCAPA, hypoVG, TGV vieilli
 - Dysfonction myocardique post op :
 - clampage long, mauvaise protection myocardique, problemes coronaires
 - Dysfonction VD sur HTAP
 - Lésions residuelles
 - Post transplantation
- **Defaillance cardiaque médicale** : 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

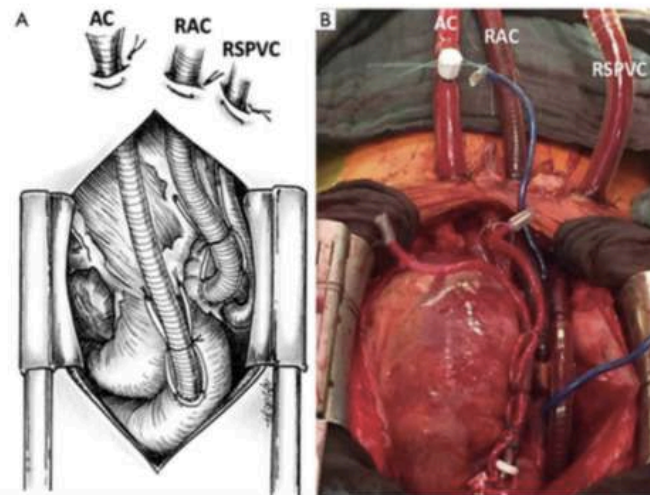
ECMO: techniques

- **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



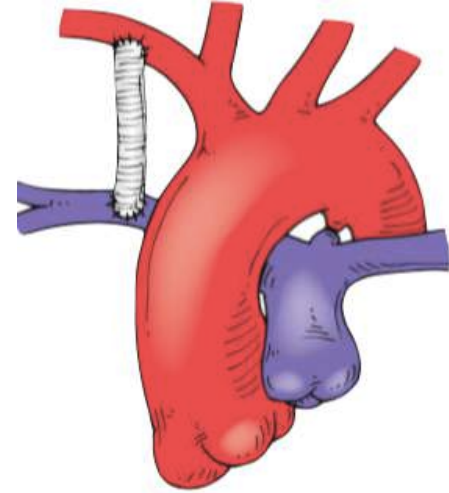
ECMO: techniques

- **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, necessité d'une decharge 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 = $2,4 \text{ l/min/m}^2$** $\Rightarrow$ correspond au débit assuré par le VG de façon normale
- Le débit dépend :
 - VD
 - Taille canule
 - Nombre de tour (tp de tour hémolyse)
 - Post charge

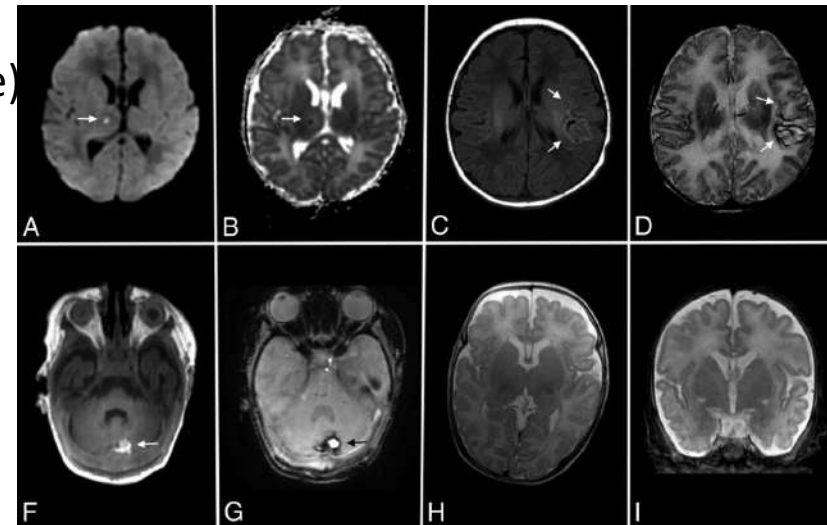
- **PEC**

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

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

ECMO: Complications

- Hemorragies++++
 - Reprise pour drainage/- necesseraire
 - surtt pr ECMO centrale
 - Decanulation
- Thrombose+++++
 - FDR :
 - diminution du débit (sevrage)
 - Cœur arrêté (thrombus intraventriculaire)
 - Mauvaise anticoagulation
- Neuro ++++
 - Infarctus
 - Hemorragie intra cérébrale
 - Deficit neuro
 - Mortalité plus élevée si complication neuro
- Infections
- Defaillance Mecanique
 - Principal FDR : durée assistance
 - monitoring pompe



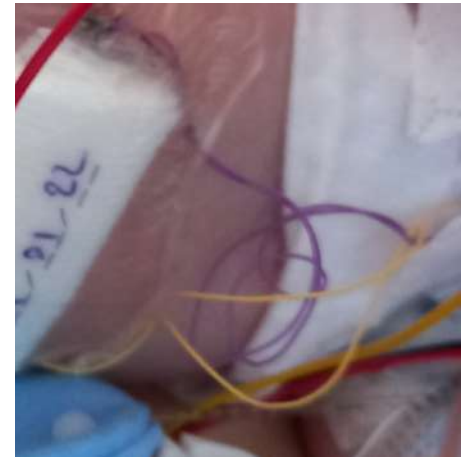
Wien 2017

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

- **VOO** :
 - stimulation ventriculaire à rythme fixe sans écoute de l'activité ventriculaire spontanée et sans mode de réponse.
- **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.

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
- **PVARP** (post ventricular atrial refractory periode = période réfractaire auriculaire) : période suivant une stimulation ventriculaire durant laquelle une activité atriale
 - La valeur de la PVARP doit être baissée (environ 180 ms) pour permettre le suivi d'une activité atriale rapide chez le nouveau né.



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 : 25-50mg/kg en IVL.
- Si kaliémie basse, charger en K+.
- Si rythme sinusal et déclenchement par tble électrolytique
→ pas de ttt anti-arythmique



- **Overdriving**

- essai stimulation rapide de l'OD, commencer à 20-30 bpm au-dessus de la fréquence ventriculaire
- augmenter progressivement jusqu'à 600 par minute.
- Attention bien s'assurer que c'est l'oreillette qui est stimulée et non le ventricule +++

- **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 récive : **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 sur gros cathlon, de 0,5 à 2 mg/kg (patient à jeun, préparer atropine) diagnostique et parfois thérapeutique (si passage à rythme sinusal il s'agit d'une tachycardie jonctionnelle par réentrée).

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

Troubles du rythme supraventriculaires post op

Fibrillation auriculaire :

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



Extrasystoles :

- Contrôler la kaliémie, la calcémie
- Chlorure de magnésium si fréquentes : 25-50mg/kg en IVL
- 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 sur gros cathlon, de 0,5 à 2mg/kg (patient à jeun, préparer atropine) diagnostique/ thérapeutique.
- Potassium si kaliémie basse,
- 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 le bébé.
- 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/m² sur 24h en IVSE (dose charge 3 jours) puis 250mg/m² 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 du 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^{ième}**

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

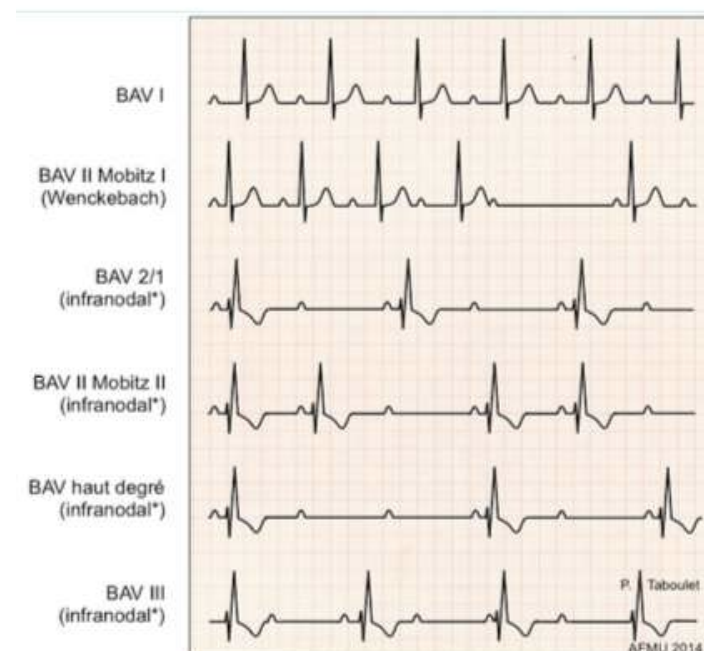
- Fréquent en cas de chirurgie de l'oreillette (Senning, Mustard), CAV, Ebstein
- Souvent asymptomatique, pas de traitement spécifique,
- surveillance (il peut évoluer à BAV 2 ou 3).

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

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

PEC d'un patient en post opératoire de chirurgie cardiaque

Evaluation post operatoire

- 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
 - Épanchements péricardique 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 avec pression d'aide à + 10 au moins si < 5kg
Dexamethasone 0,6 mg/kg ou Soludecadron ou 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 voire lévosimendan
- Remplissage prudent si précharge dépendance
 - obj POG 8-12mHg
- - HNF curative si FeVG < 30%

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

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

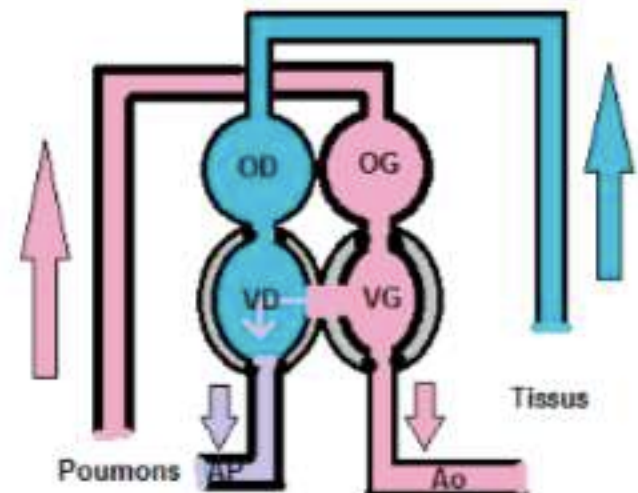
- Surcharge vasculaire pulmonaire
- Hypoperfusion systemique secondaire (coronaire ++++++)

Contrôle du shunt → Diminution RVS et augmentation des RVP

- Ventilation
 - PEP haute
 - FI02 basse
 - Vm plutôt basse pour hypercapnie permissive
- Transfusion

Attention

- Fio2 100%
- Hyperventilation+++++



Hemodynamique shunt Dt-G

Quantité

- Degré de l'obstacle a droite T(4F, APSI, APSO, atrésie tricuspide, TGV, Ebstein)

Risque

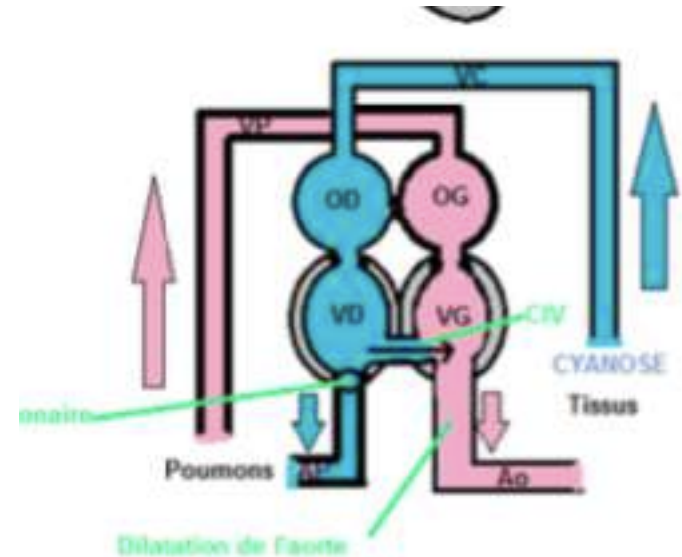
- Hypoperfusion pulmonaire
- Vol systémique

Contrôle du shunt

- Augmentation RVS et diminution RVP
 - Fio2 élevée (hyperoxygenation)
 - 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.



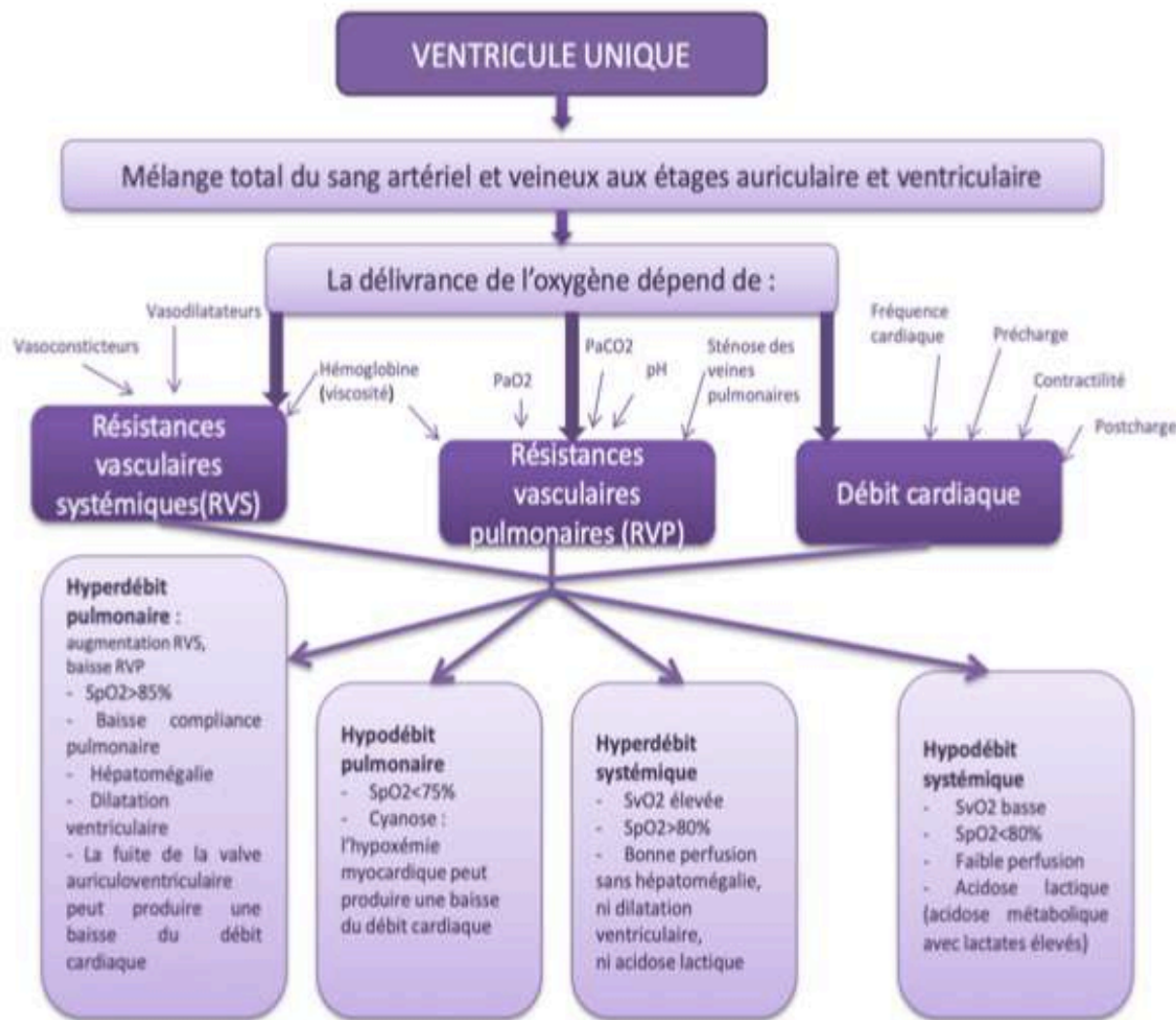
HTAP

- **Mécanisme**
 - ⤴RVP aiguë post CEC (+++ si >2H)
- **Clinique**
 - évident si KTAP (PAP/PA>1)
 - $SaO_2 \searrow SvO_2 \searrow NIRS \searrow$, 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 FiO2 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, dobutamine –
 - ↘ 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 : SpO2 80- 85%

VU- Hemodynamique

	Hypodébit pulmonaire	Hyperdébit pulmonaire
Signes	- SpO₂<80% - PA diastolique normale	- SpO₂>90% - PAD baisse - Signes de bas débit systémique (oligurie, hyperkaliémie, acidose métabolique, lactate ↑)
Etiologie	- ↑Resistances vasculaires pulmonaires (réveil, hypercapnie) - Problèmes ventilatoires (secrétions, pneumothorax) - Thrombose du Blalock	- ↓RVP (=basses) - Blalock trop large
Traitement	-Objectifs : ○ ↑↓ débit pulmonaire, ○ ↓ RVP, ○ éviter thrombose Blalock : • ↑Pression par le Blalock : Adrénaline® • ↑FiO₂, • corriger acidose (bicar) • ↓viscosité sanguine (remplissage), • anticoaguler (Héparine sodique)	-Objectifs : ○ ↑RVPu, ○ ↓RVS : • Vasodilatation : Milrinone, baisse de l'Adrénaline®, sédation • FiO₂ 21%, ↑Pep • ↑Viscosité sanguine : Furosémide, transfusion • Clipper le Blalock

Cardiologie congénitale en réanimation

*Spécificité pré et post-opératoire
de prise en charge 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 dont la taille est établie en fonction du poids de l'enfant.

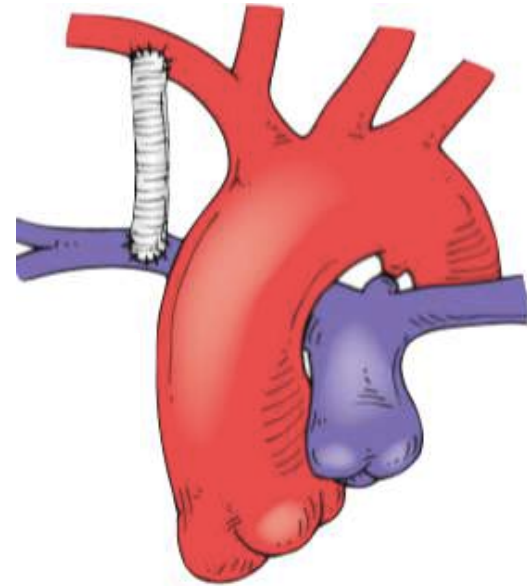
Indication

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

- Une faible perfusion pulmonaire (hypodébit pulmonaire),
- Un débit pulmonaire normal car persistance du canal artériel (pathologies « ducto-dépendentes ») ,
- Dont : Fallot extrême, APSI, APSO, TGV-CIV-sténose pulmonaire, VVDI-sténose pulmonaire, VU avec sténose ou atrésie pulmonaire.

Suites post-opératoires :

- Objectif SaO₂ 80-85% et SvO₂ 50-60%
- FiO₂ la plus basse possible et PEP prudente
- HNF curative (H+2) + Aspégic



Anastomose systémico-pulmonaire (Blalock): Complications

-Hypo débit pulmonaire :

- SaO₂ 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,

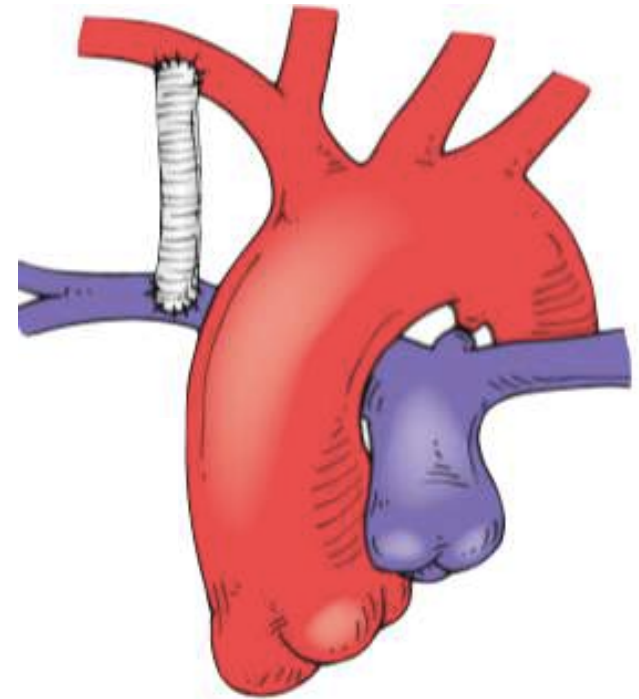
- augmenter FiO₂,

- hémodilution relative,

- NOi, inotrope (corotrope),

- Anticoagulation efficace

- +/- Reprise chirurgicale



Anastomose systémico-pulmonaire (Blalock): complication

-Hyper débit pulmonaire :

-SaO₂ > 90%, hypoperfusion périphérique (PAM ou PAD plutôt basse), oligurie, insuffisance rénale, OAP possible

- Ttt :

-augmenter RVP

-baisser RVS

-augmenter viscosité (transfusion),

-baisser FiO₂

- hypercapnie,

-augmenter PEEP,

-vasodilatateur / éviter inotrope (sauf corotrope), arrêt NOi (CO₂ inhalé)

-diurétiques,

-Reprise chirurgicale,

- Thrombose+++++

- Desaturation brutale

- ACR

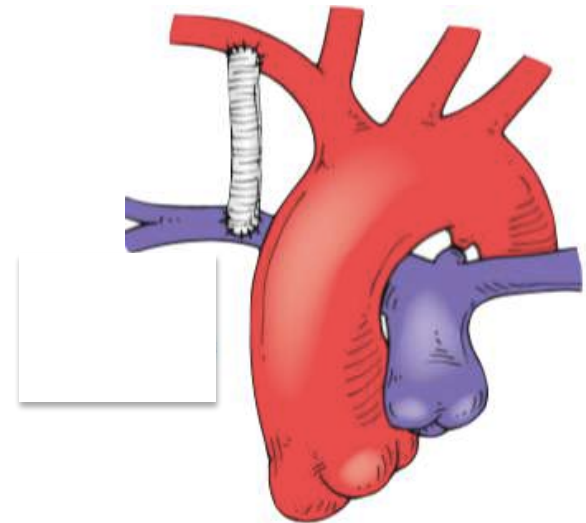
- Mauvaise anticoagulation

- TTT:

- Bolus d'héparine

- +/- reouverture chirurgicale

-Chylothorax



Coarctation

Chirurgie : Reparation de l'arche (Craaford)

Préopératoire

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

ETT post-opératoire :

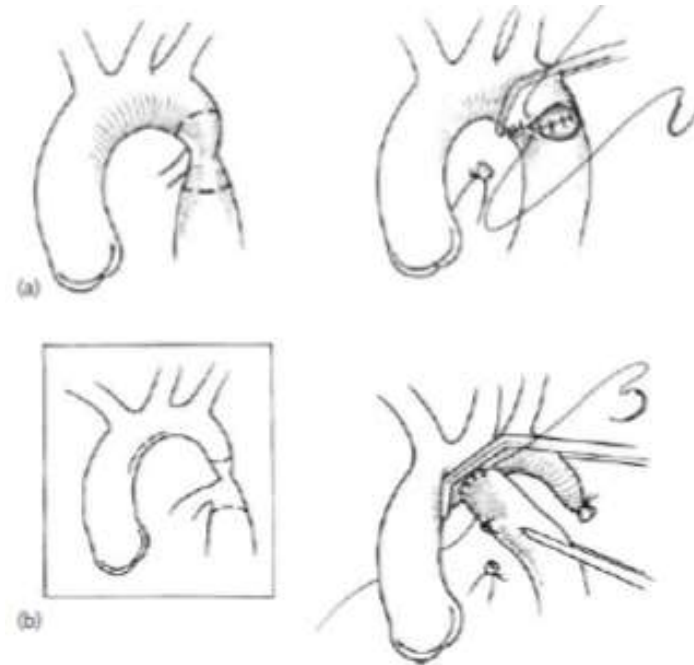
- coarctation résiduelle (gradient, prolongement diastolique)
- Dysfonction VG

Suites post-opératoires :

- **Contrôle HTA ++**
- 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 (β -), loxen, eupressyl, IEC)
- Trouble digestif / entérocolite ulcéronécrosante (ECUN)
- Compression bronchique gauche
- Chylothorax



Chirurgie : Fermeture de CIA

Préopératoire :

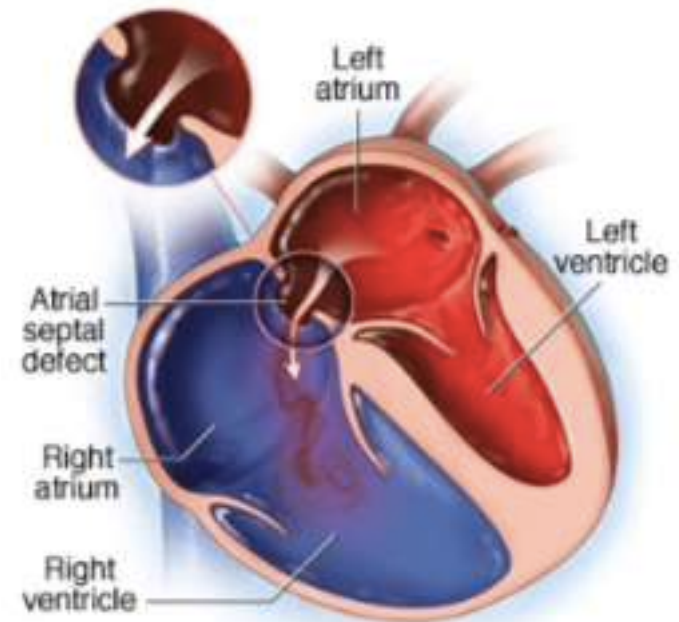
- HTAP /dilatation cavité droite
- VCSG ++ (thoracotomie CI?)
- Voie d'abord à préciser (sternotomie ou thoracotomie droite)

ETT post-opératoire :

- CIA résiduelle
- VCI /VCS /veine pulmonaire
- Fonction VD et VG

Complications :

- embolie gazeuse
- dysfonction VD ou VG
- shunt résiduel,
- syndrome cave supérieur,
- TDR
- BAV (surtout si sinus venosus)



Chirurgie : fermeture de CIV

Préop :

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

ETT post-opératoire:

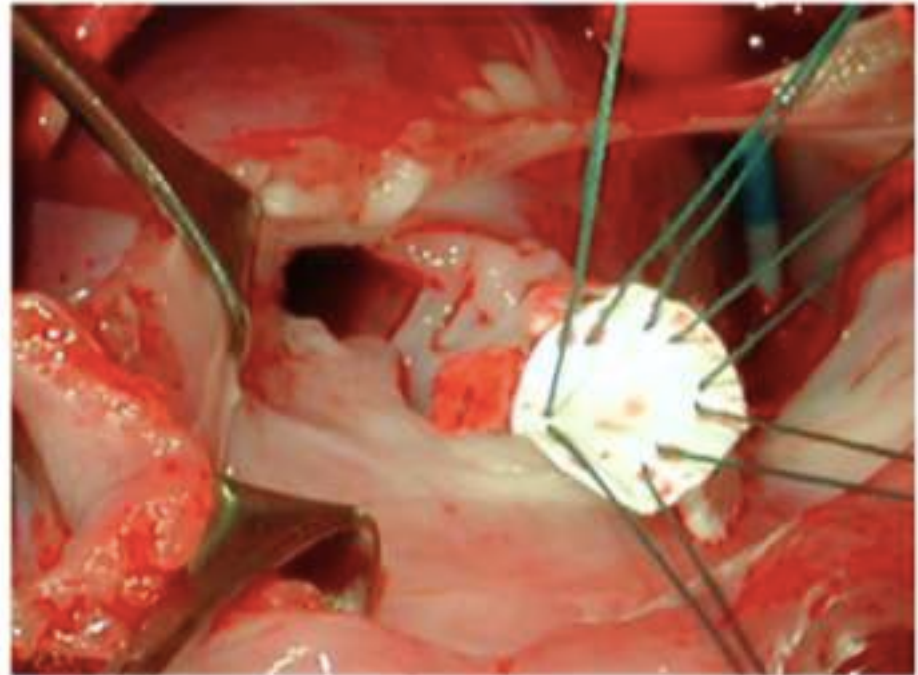
- Shunt résiduel
- fonction VG,
- fonction VD
- HTAP ?

Suites post-opératoires :

- Soutien VG si CIV large

Complications :

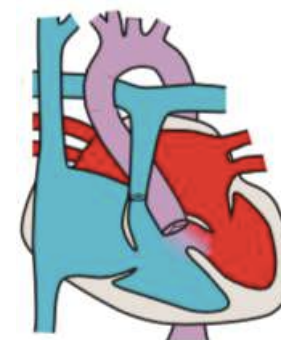
- Shunt résiduel,
- obstacle sous aortique par patch,
- TDR et conduction (BBD si ventriculotomie, BAV si CIV membraneuse
- HTAP
- troubles ventilatoires (lobe moyen droit et lobe supérieur gauche surtout)



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 :

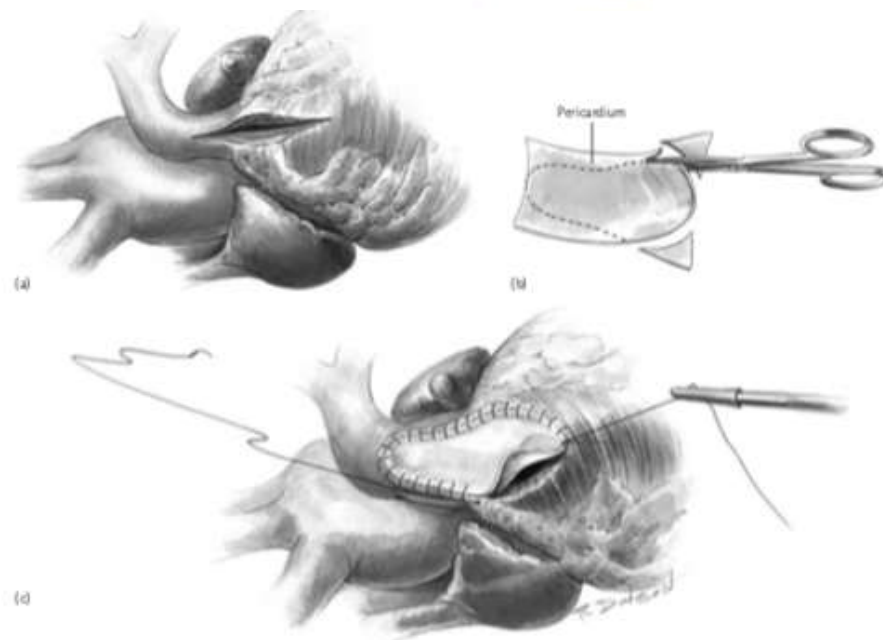
- Fonction VD++++
- IP si anneau fendu
- Voie pulmonaire: gradient VD-AP
- CIV résiduelle

Suites post-opératoires :

- Extubation rapide si possible (T4F régulier)
- Ablation des drains assez rapide si pas de complication

Complications :

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

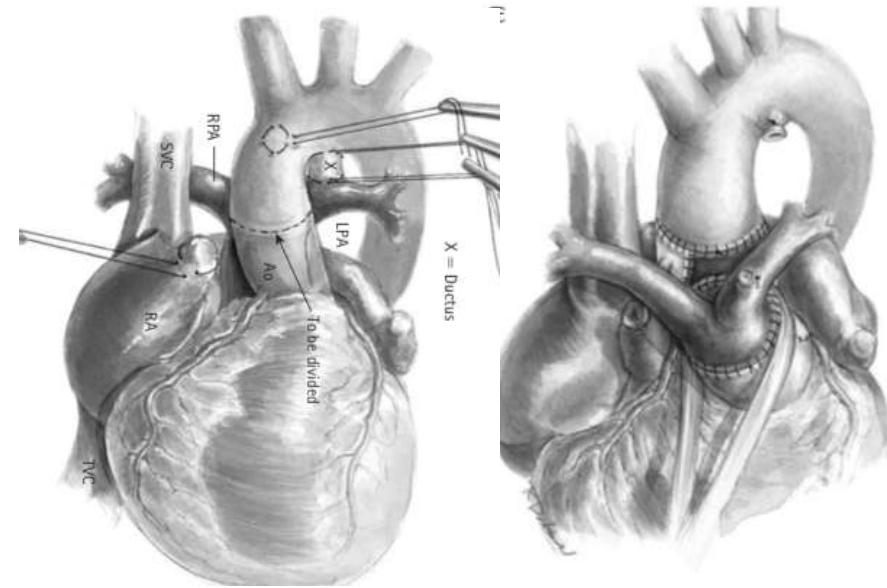


Switch artériel

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 intermediaire
- Fuite des VAV+++++
- Taille du feuillet mural de la VAVG
- Retentissement du shunt

ETT post-opératoire :

- VAV : fuite / stenose (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/ stenose VAV+++++
- HTAP
- CIV résiduelle
- Dysfonction ventriculaire
- Obstruction voie aortique par patch



Impossible d'afficher l'image. Votre ordinateur manque peut-être de mémoire pour ouvrir l'image ou l'image est endommagée. Redémarrez l'ordinateur, puis ouvrez à nouveau le fichier. Si le x rouge est toujours affiché, vous devrez peut-être supprimer l'image avant de la réinsérer.

APSO

Chirurgie : Depend de la forme de l'APSO -> Blalock/ ouverture VD AP / cure complete

Préopératoire :

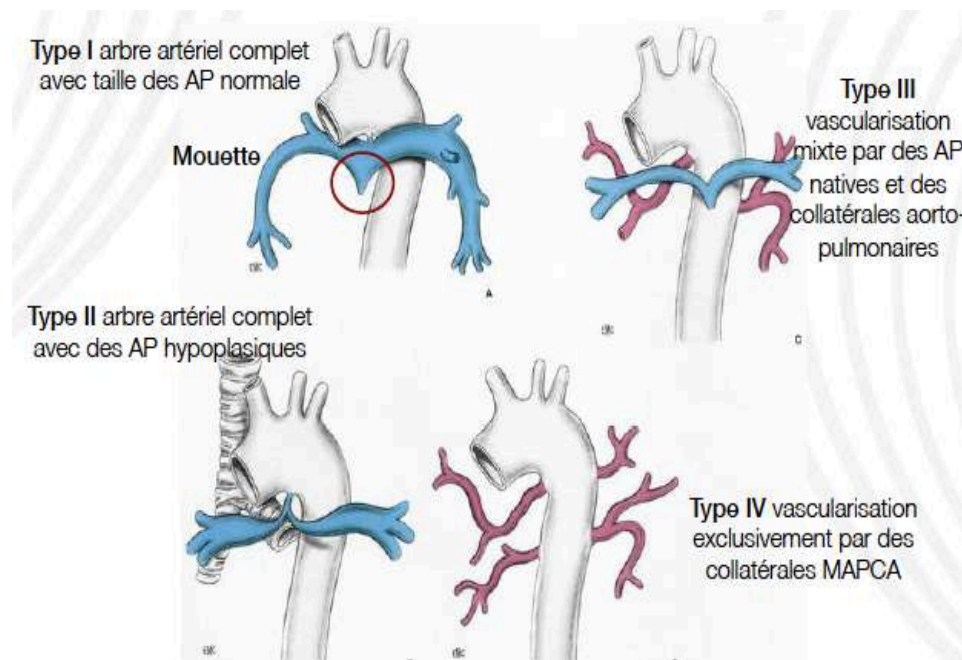
- KT, AngioTDM +++++:
- Cartographie du lit artériel pulmonaire
- localisation des MAPCAs

ETT post-opératoire :

- Shunt résiduel
- CIV résiduelle
- Valve pulmonaire- IP
- gradient VD-AP et branches AP- sténose tube VD-AP
- fonctions VD et VG,
- Evaluer le QP/ QS

Complications :

- IVD
- MAPCAs persistantes :
 - éviter la diminution des RVP
 - éviter hypoxie, FiO2 basse, PEEP élevée
 - embolisation au KT si besoin
- Hémoptysie,
- troubles ventilatoires => VNI, DV
- Ouverture VD-AP :
 - trop large (IP, IVD, QP/QS élevé)
 - trop restrictif (+/- AP trop petites) : QP bas



Tronc artériel commun

ETT Préopératoire

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

ETT post-opératoires :

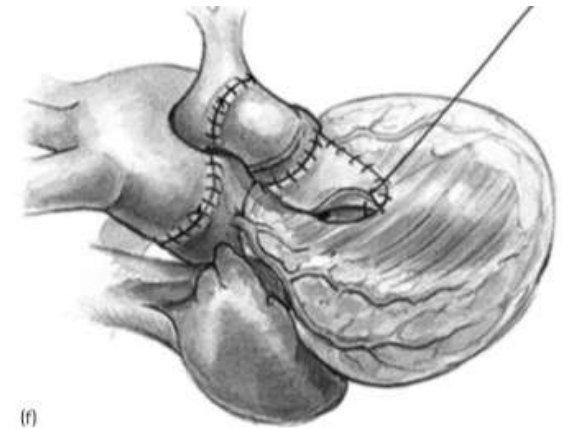
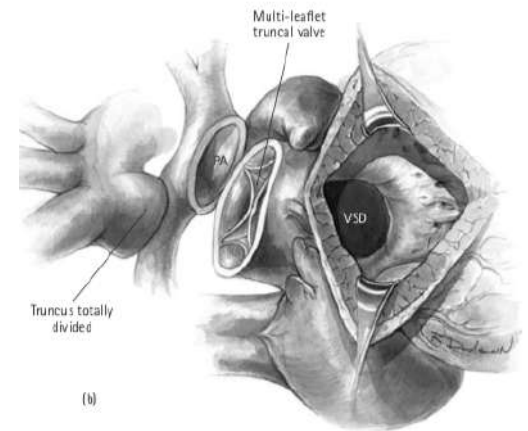
- Fonction VG et VD (PAP) +++
- Evaluation de l'HTAP
- Trouble cinétique segmentaire
- Nouvelle voie VD AP
- Valve aortique (ancienne valve troncale) +:fuite/ stenose

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 :

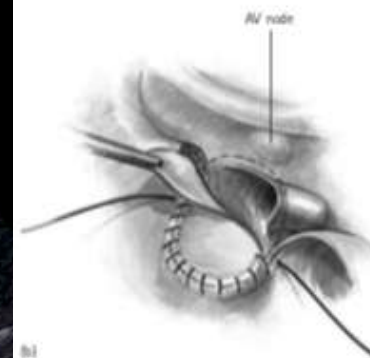
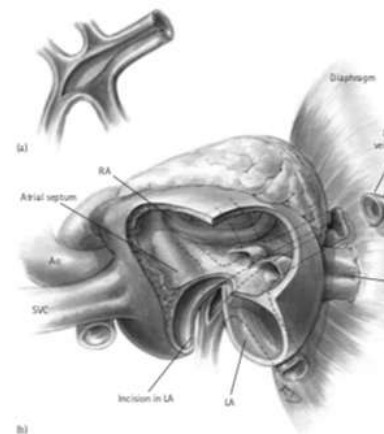
- Mesure du gradient sur RVP et anastomose collecteur – OG => Le flux doit être biphasique et revenir à 0
- Fonction VD++++
- HTA"

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 :

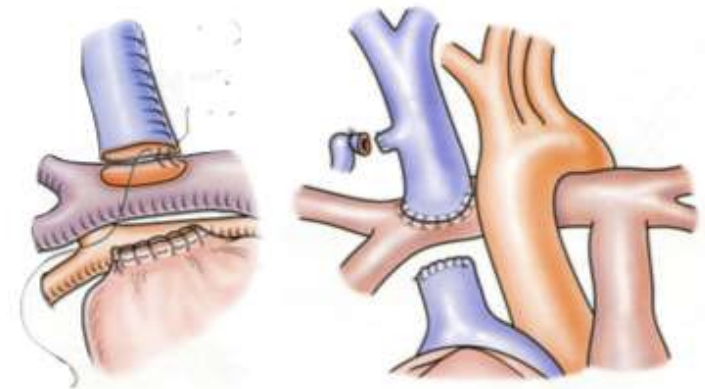
- Fonction ventriculaire + analyse morphologique et fonction de la valve AV,
- flux DCP

Suites post-opératoires - Objectif de SaO₂ = 75-85 %

- position 1/2 assise+++
- extubation précoce,
- remplissage pour PVC = PAP $\geq$ 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 DCPD).

Indication

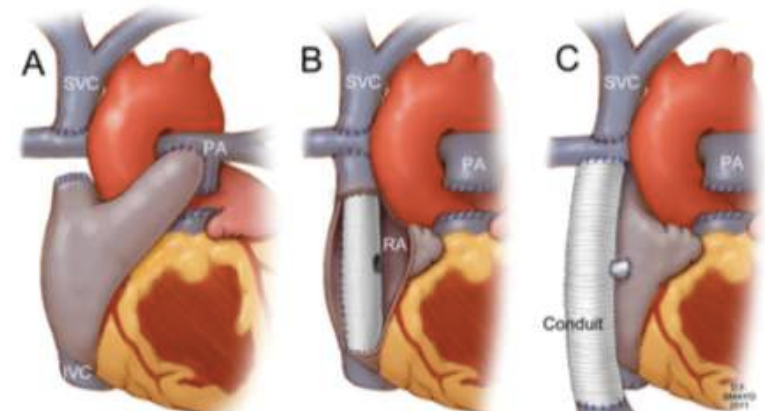
- 3eme etape de la PEC des VU pour une circulation de Fontan (3-6ans)

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



Suites post-opératoires :

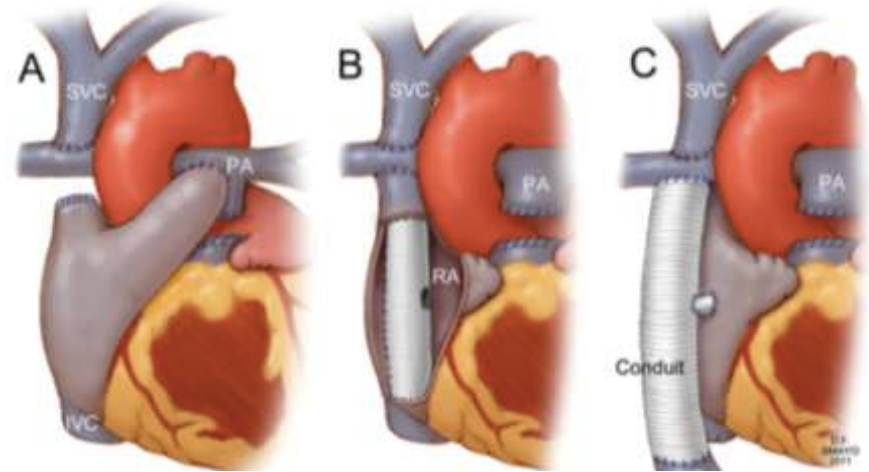
- Objectif SaO₂ = 95% (ou 90-95% si fenestration)
- extubation précoce ou VSAI
- Soutien VU : corotrope- Diurétiques +++ (aldactone)
- Remplissage pour volémie normale haute si pas d'HMG
- Garder les drains pleuraux +++

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)

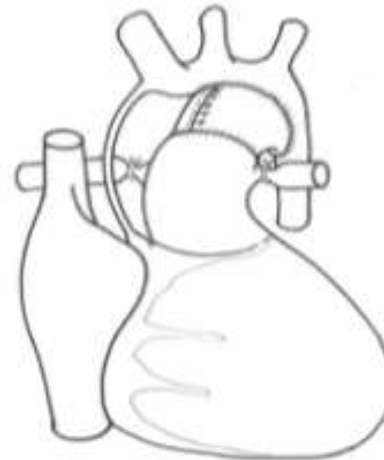
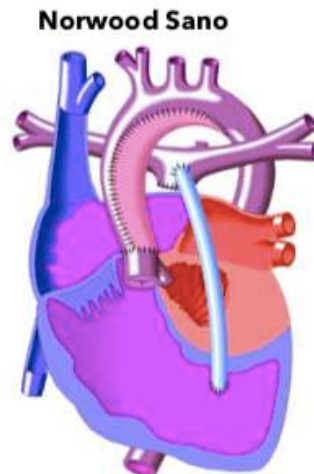
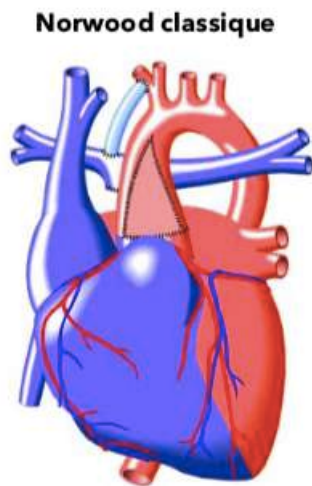


NORWOOD

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

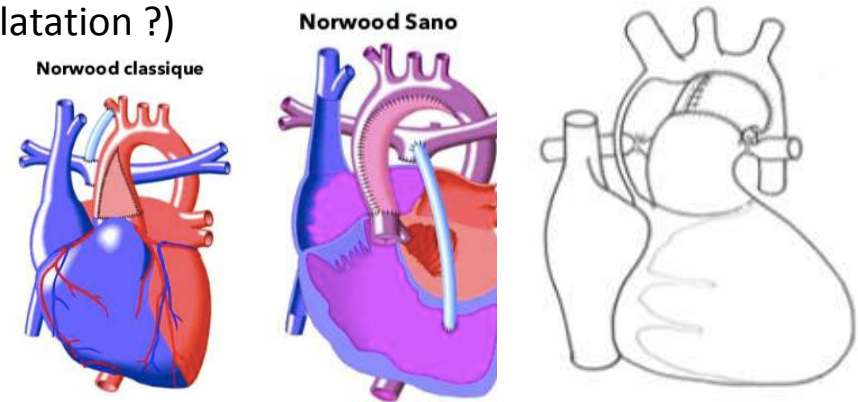
- Fonction VU
- Fonction valve auriculo ventriculaire (fuite par dilatation ?)
- Fonction néovalve aortique (sténose, fuite ?)
- - Réparation néo-aorte : sténose ?
- Si tube VD-AP : gradient ?
- Si cerclage des AP: vitesse du cerclage

Suites post-opératoires

- Surveillance : SaO₂, pH, lactate, SvO₂
- 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



Interruption de l'arche

Chirurgie : Refection de l'arche

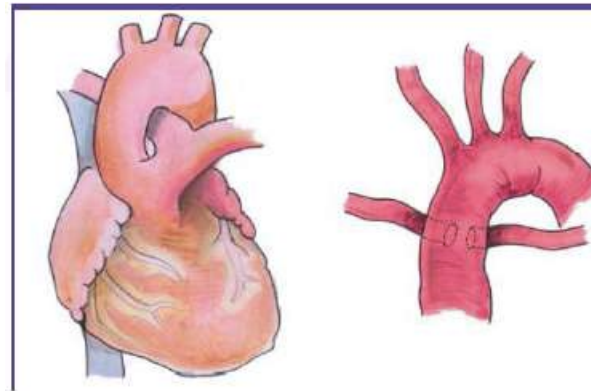
- Di George souvent associé

Préop

- Lésions associées :
 - CIV +++,
 - fenêtre aorto-pulmonaire
 - , truncus arteriosus
 -

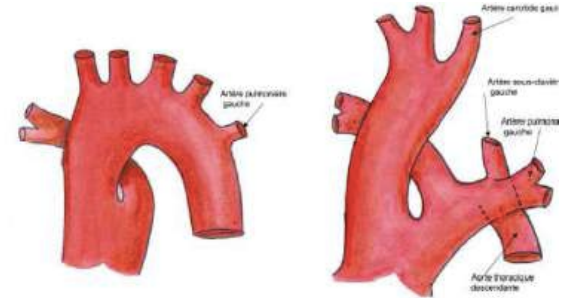
ETT post-opératoire :

- obstacle voie aortique
- Fonction valve aortique,
- CIV résiduelle
- Fonctions VG et VD



Type I
Tronc AP
65 %

Type II
25 %



Type III
APG de l'aorte
Rare

Type IV
I + IAA
90 %
del 22q11.1

Complications :

- Rétrécissement de la voie sous aortique, gradient résiduel (attention inotropes)
- Re-coarctation tardive
- CIV résiduelle, hyper débit pulmonaire
- Paraplégie
- Paralysie récurrentielle –
- ECUN
- Chylothorax
- Compression bronche souche gauche (intérêt du DV)