

Echographie en période postopératoire d'une chirurgie cardio-thoracique

DIU échocardiographie
Amiens 2007

Mireille MICHEL-CHERQUI
Anesthésiste
Hôpital Foch Suresnes

Les tableaux cliniques

Insuffisance circulatoire

Instabilité hémodynamique

Hypotension / choc

Hypoxémie

Ischémie myocardique

Troubles neurologiques

La CAT: ETO

⇒ Ré intervention urgente ?

⇒ Traitement médical optimal

Particularités du post-op : la CEC

CEC ⇒ dysfonction VG ?

mauvaise protection +++: stunned myocardium, IDM

Alterations minimales

Cardiopulmonary bypass impairs left ventricular function determined by conductance catheter measurement.

Aybek T Toracic Cardiovasc surg 2003

Pas de modification du VES après la CEC Cardioprotective properties of sevoflurane in patients undergoing coronary surgery with cardiopulmonary bypass are related to the modalities of its administration.

De Hert : Anesthesiology. 2004

CEC ⇒ Dysfonction diastolique dans les 6 premières heures

CEC ⇒ Dysfonction VD ?

Dysfonction ventriculaire droite, retrouvée tardivement (3 mois à 1 an) / dysfonction diastolique seulement

Hedman A, Alam M, Zuber E, Nordlander R, Samad BA. J Am Soc Echocardiogr.2004

/ Michaux I, Effects of on-pump versus off-pump coronary artery bypass graft surgery on right ventricular function.

J Thorac Cardiovasc Surg. 2006 131:1281-8

CEC ⇒ Réponse inflammatoire ?

A l'origine de la réponse inflammatoire : lésions d'ischémie reperfusion , endotoxinémie (hypoperfusion splanchnique), hypothermie, trauma chirurgical, CEC

Comparison of the inflammatory response between miniaturized and standard CPB circuits in aortic valve surgery .Bical O et al. Eur J Cardiothorac Surg. 2006;29(5):699-702

Particularités du post-op : Les corrections chirurgicales

Correction valvulopathies :

sténose aortique

↘ Post charge VG

TX pulmonaire pour HTAP ou correction sténose pulmonaire

↘ Post charge VD

Correction IM

↗ contraintes systolique du VG

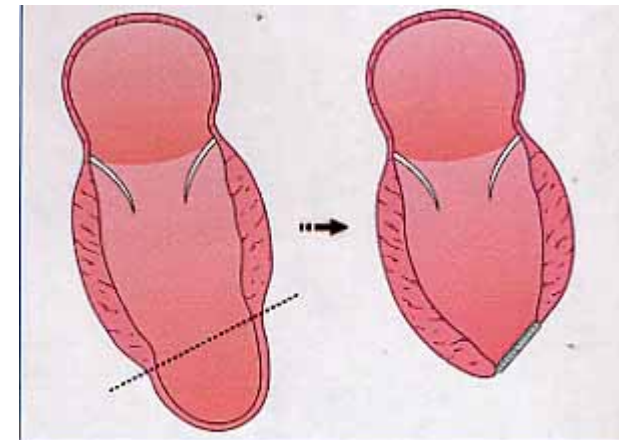
Surestimation d'une FE préopératoire

Modification de l'architecture du VG

Ablation appareil sous valvulaire mitral

Résection d'anévrysme

Cardiopathies congénitales



Examen systématique

Complication ⇒ *reprise chirurgicale*

Evaluation de la précharge du VG

Evaluation des fonctions ventriculaires gauche et droite

Evaluation de la cinétique segmentaire

⇒ *Assistances*

Recherche d'un PFO ou d'un shunt

Analyse aorte

⇒ *Complications neurologiques*

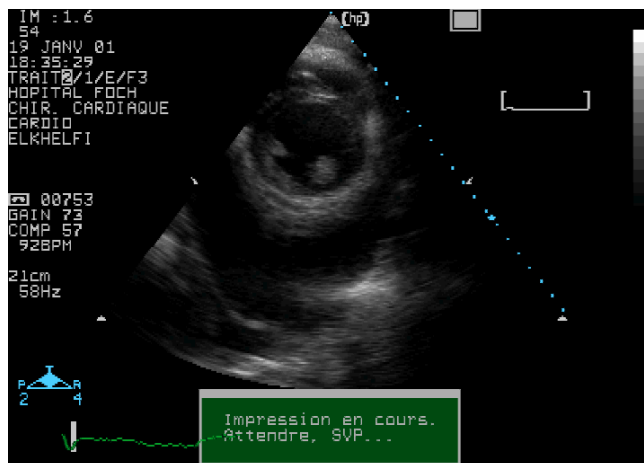
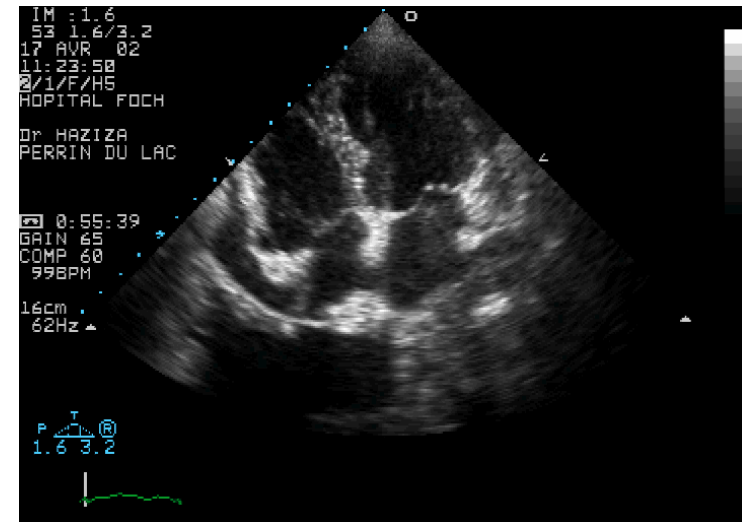
ETT puis ETO

Ré intervention urgente complications non spécifiques

Tamponnades +++

Circonférentielles

localisées (en regard VD, VG,
OD, OG)



Ré intervention urgente complications liées à la CEC

Dissection Ao asc

au site de canulation

Canulation sinus coronaire

(cardioplégie rétrograde)

Hématome du sinus

Hématome paroi OG

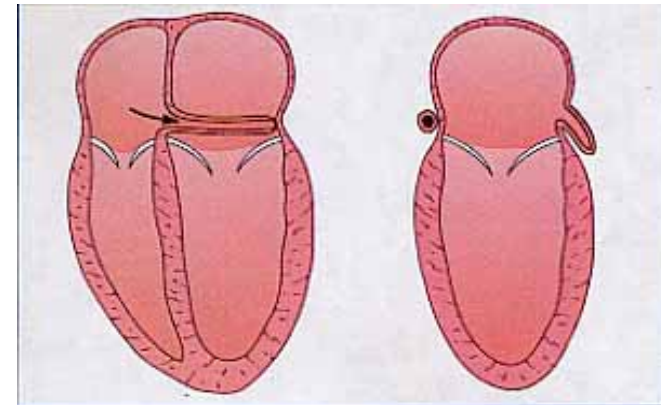
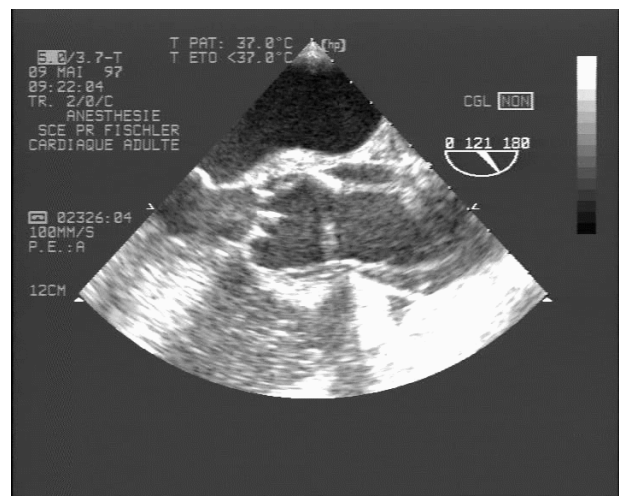
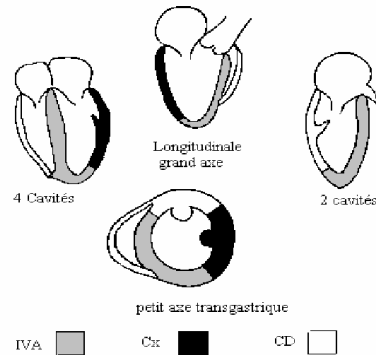


Figure 22 : Surveillance de la mise en place d'une canule coronaire sur une coupe 4 cavités puis visualisation de l'extrémité de la canule dans le sinus sur une coupe 2 cavités.



Ré intervention urgente complications liées à la Chirurgie coronaire (ETO perop)

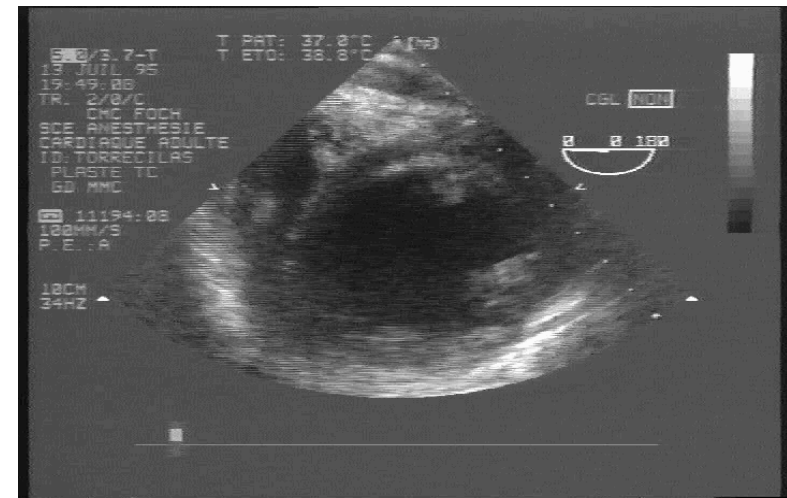


Revascularisation incomplète
Exploration territoire revascularisé

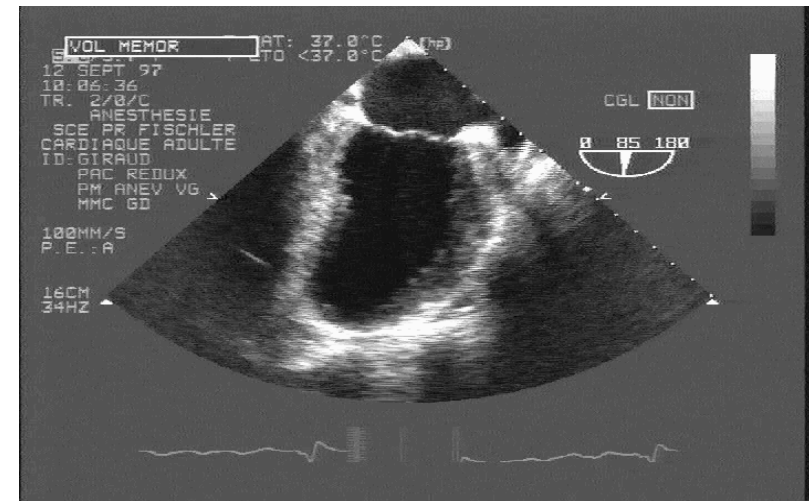
Recherche hypokinésie ou akinésie

- Thrombose de pontage ?
- Pression de perfusion insuffisante

Pression de perfusion optimale++
Coronarographie
CPIA
Revascularisation



Echec de plastie du tronc



Ré intervention urgente complications liées à la chirurgie valvulaire (ETO perop)

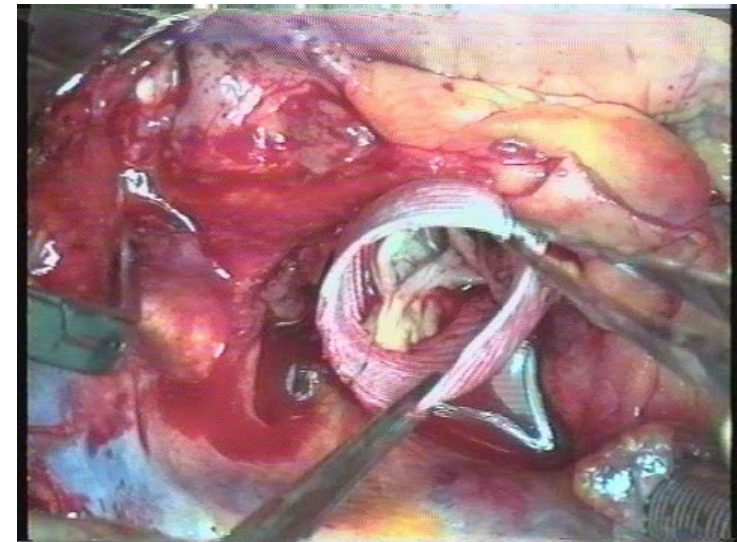
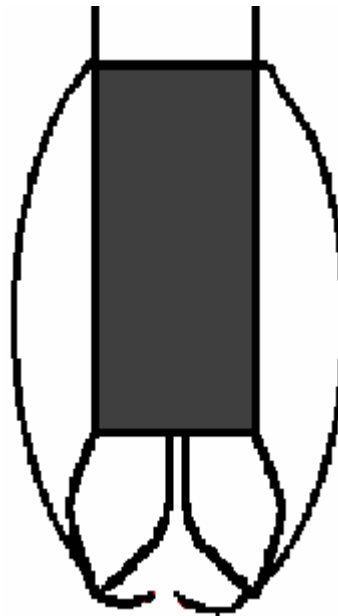
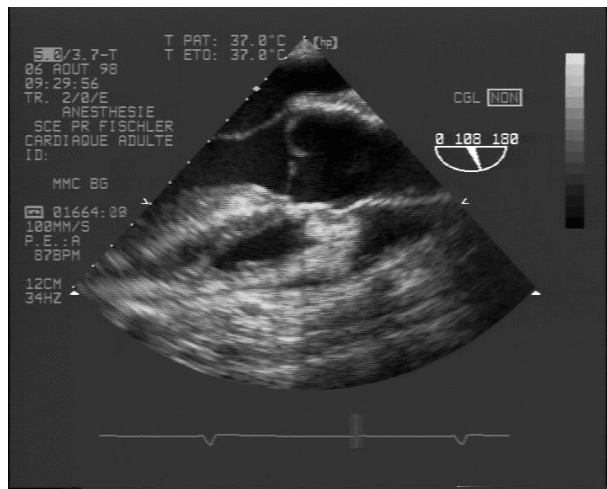
Remplacements valvulaires

fuite para prothétique,
malposition
Thrombose



Plasties mitrales ou aortiques

Plastie valvulaire incomplète (fuite résiduelle > grade I)
SAM



Intervention conservatrice de la valve avec ou sans réimplantation des sigmoïdes aortiques

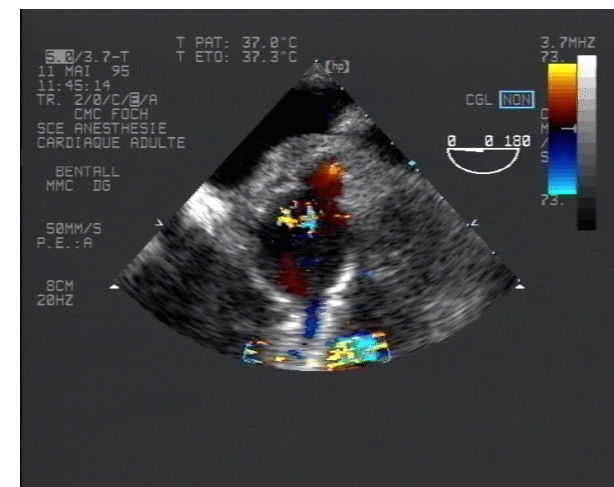
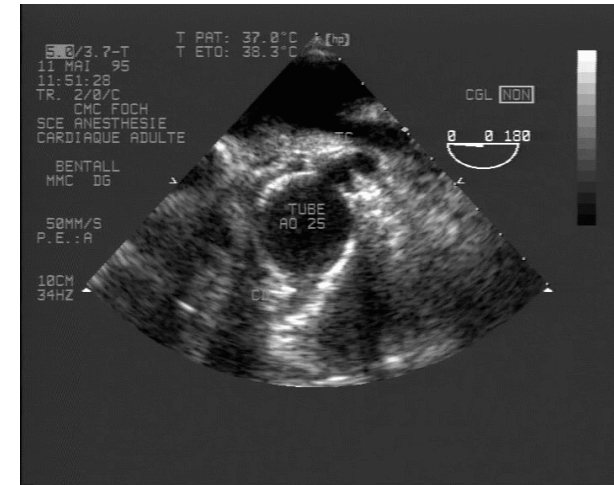
Ré intervention urgente complications liées à la chirurgie valvulaire (ETO perop)

Chirurgie de l'Ao ascendante : Bentall
mauvaise réimplantation des ostia

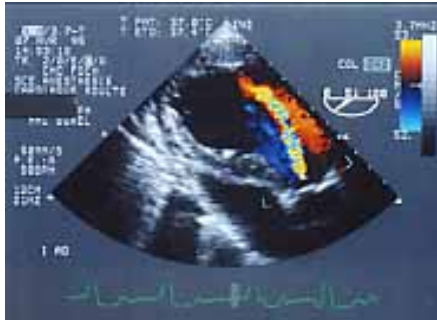
Chirurgie mitrale

Ligature accidentelle Cx

Ligature accidentelle cusp Ao

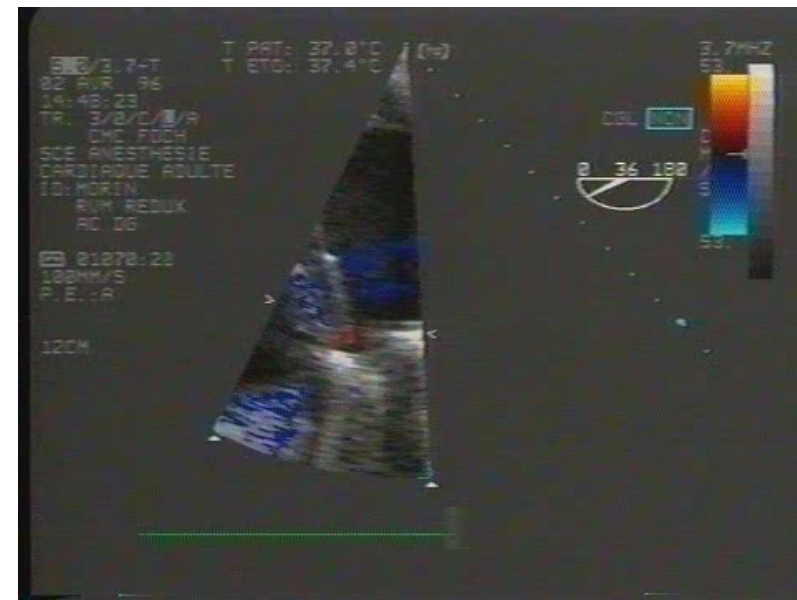
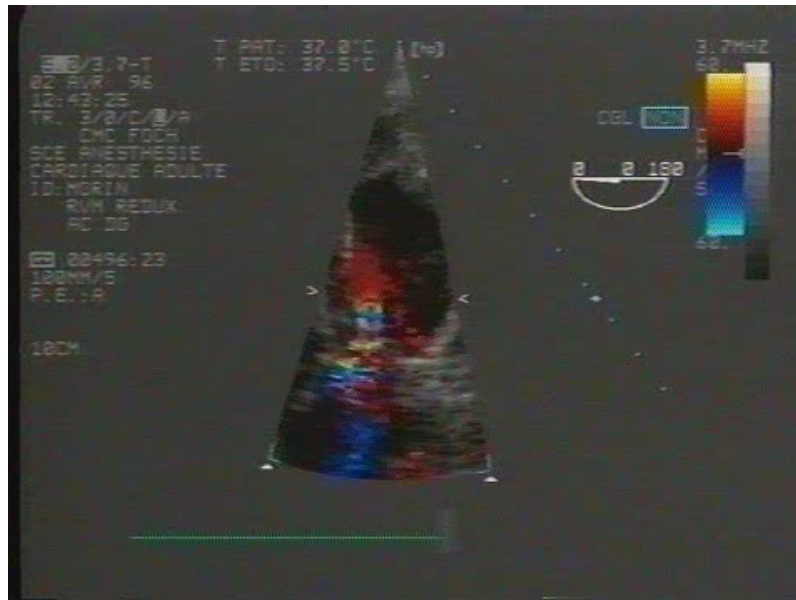


Ré intervention urgente complications spécifiques (ETO perop)



RVM complexe

IAo Post-op



Bilan hémodynamique

Évaluation de la précharge du VG, du remplissage

Évaluation des fonctions ventriculaires gauche et droite, du Qc

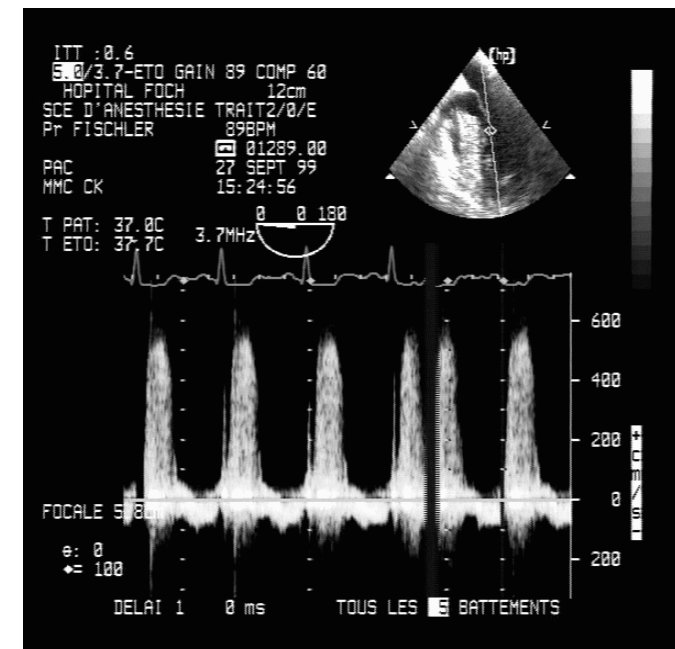
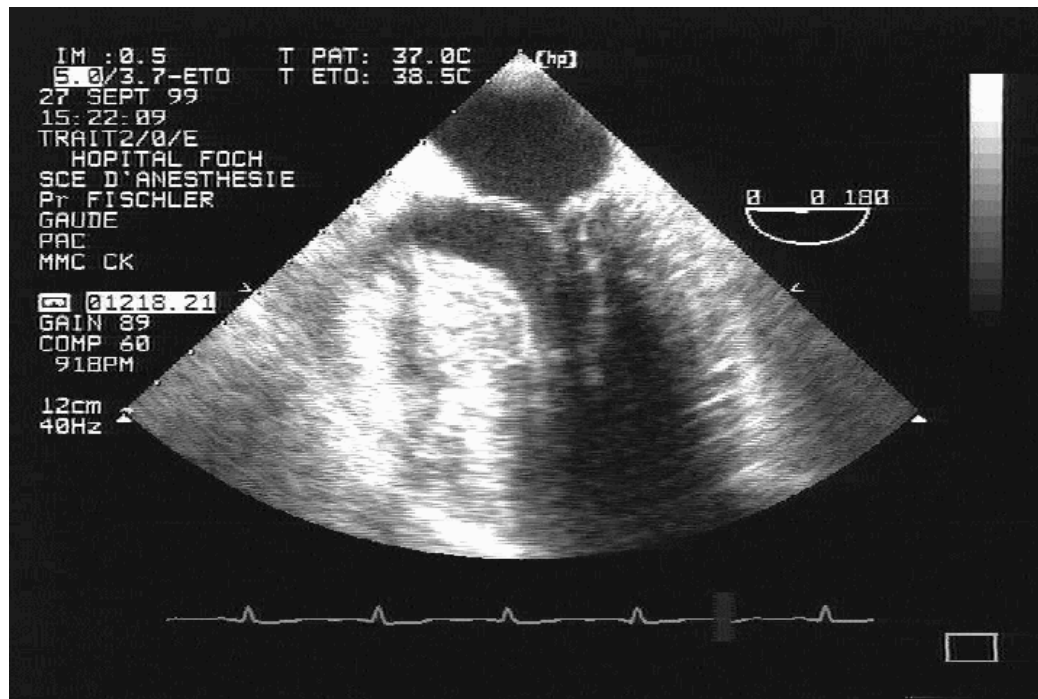
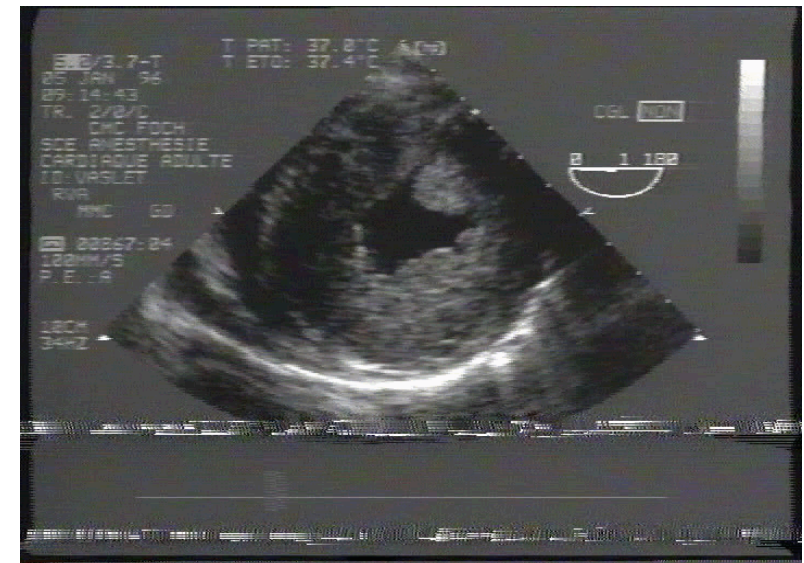
Évaluation de la cinétique segmentaire

Autres critères

2 tableaux particuliers

Bilan hémodynamique :

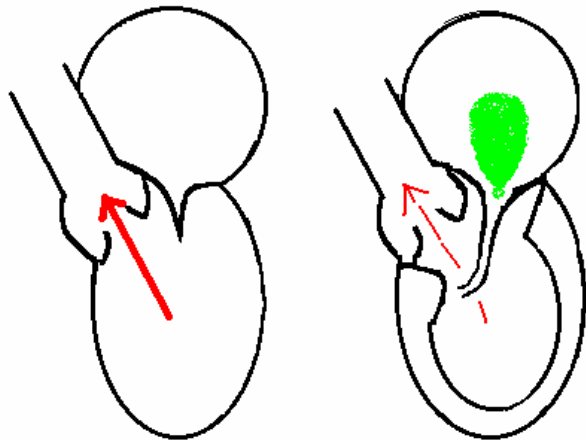
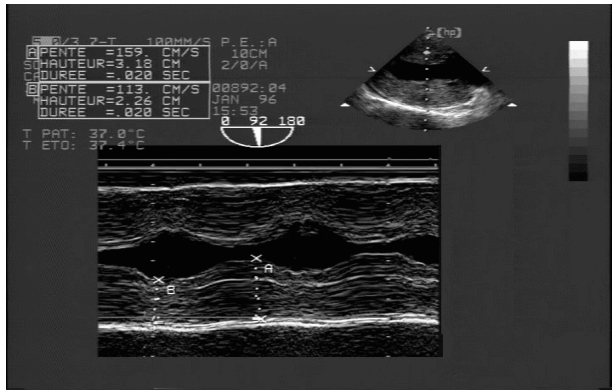
Les anomalies majeures du remplissage VG et l'obstruction dynamique du VG



Hypo TA qui s'aggrave sous inotropes..

Bilan hémodynamique :

Les anomalies majeures du remplissage VG et l'obstruction dynamique du VG



Obstacle → collapsus

Facteurs favorisants

- * Excès tissulaire mitral
- * HVG
- * Petite cavité (RAC, HTA, Inotropes, hypovolémie)
- * ↘ post-charge, RVAo
- * Bourrelet septal

Traitement

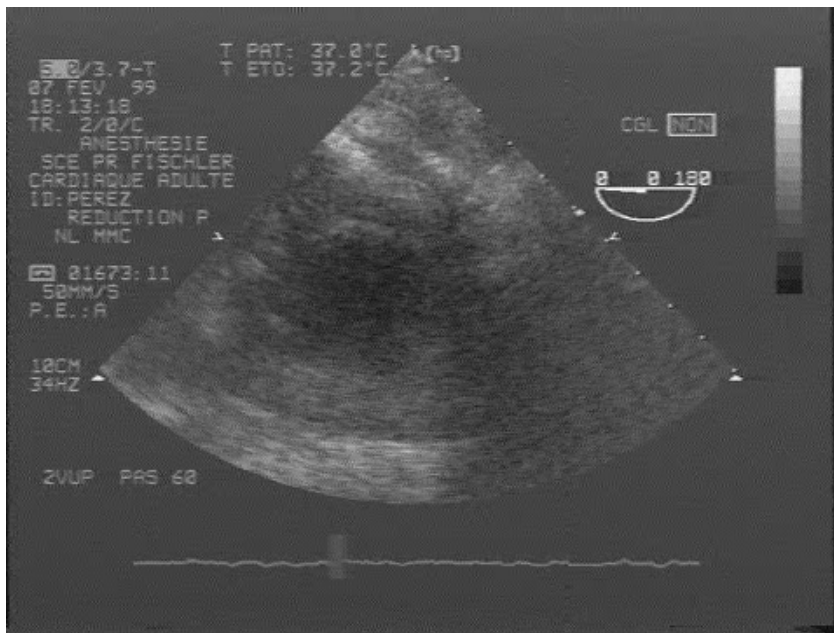
Remplissage ?, β -, Systole auriculaire+++, vasopresseurs

arrêt inotropes

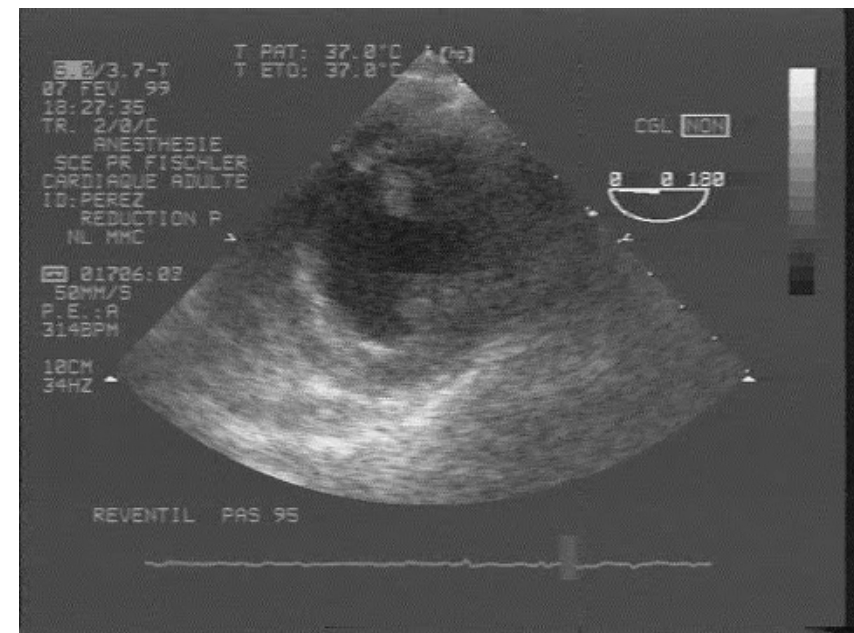
Bilan hémodynamique : Rôle de la ventilation

- Cœur pulmonaire aigu, rôle du septum
- Trapping, rôle direct de la ventilation (tamponnade gazeuse)

Traitement : adaptation Ventilation



STD = 6,8 cm²



STD= 16 cm²

Bilan hémodynamique

- Adaptation remplissage
- Ventilation
- Agents médicamenteux
- EES
- Etc....

Bilan hémodynamique :
Défaillance (s) ventriculaire(s)
Dysfonction de greffon...

➔ Assistance

But

Prendre en charge une partie ou la totalité du débit
cardiaque

droit

gauche

droit + gauche

+/- assurer l'oxygénation

ETO - Rôle dans la décision de pose et le choix d'une
assistance

- Rôle ++++ : CI, Mise en place, surveillance

Dysfonctions ventriculaires

Assistances cardiaques

Moyens

« légères » CPIA

« moyennes »

hémopompe ou Impella

Biomédecus D ou G

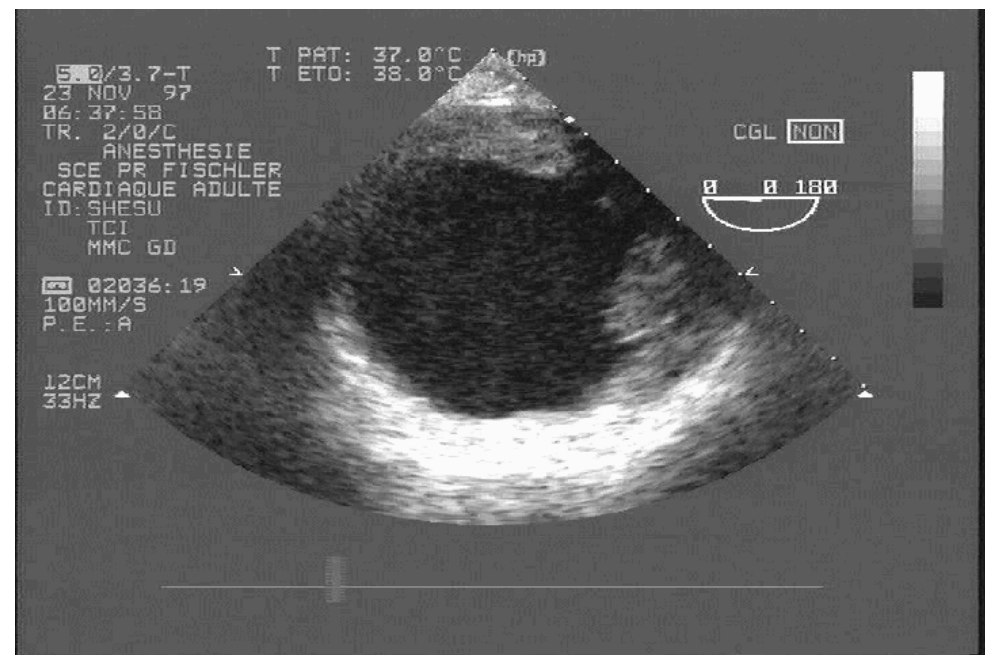
ECMO

« lourdes »

externes ou implantables

D ou G ou D+G

TCI, novacor, jarvik, thoratec...



Contre-indications

Thrombus intracavitaires

Shunt intra-cardiaques

Valvulopathies (assistances G)

RM

IA : aggravation/LVAD si grade >2+

Plastie ou RVA possible

Mais CI à discuter

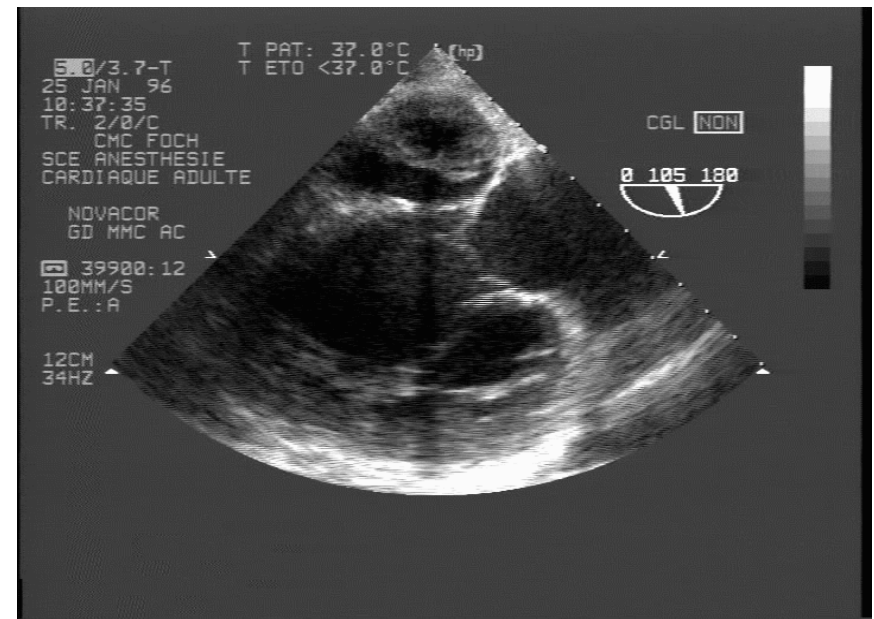
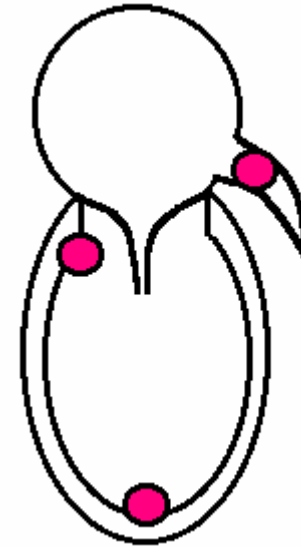
à traiter +++

Thrombi intra cavitaires

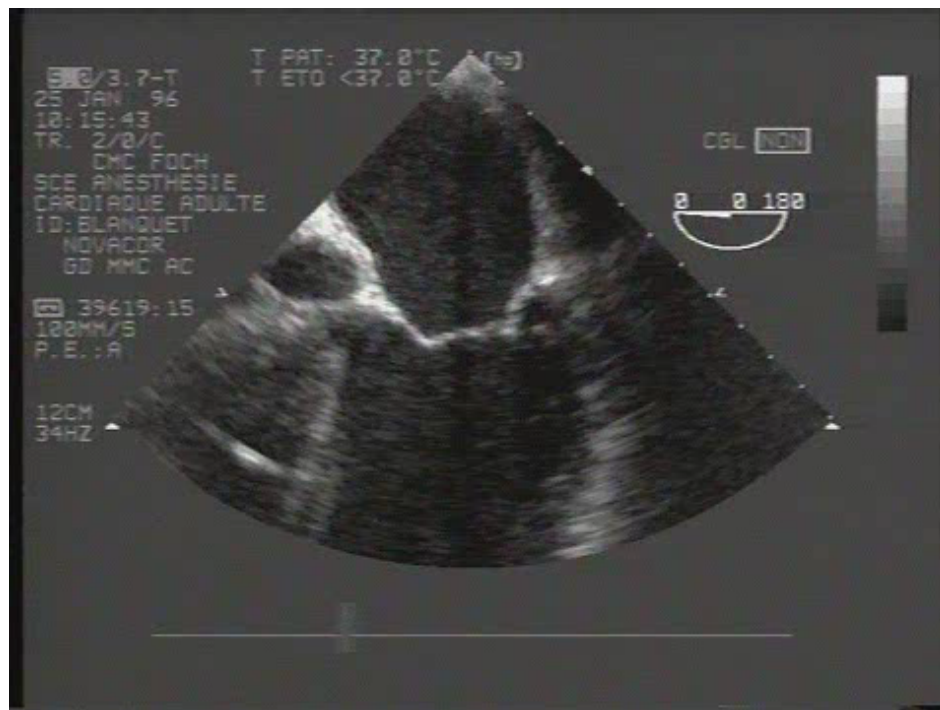
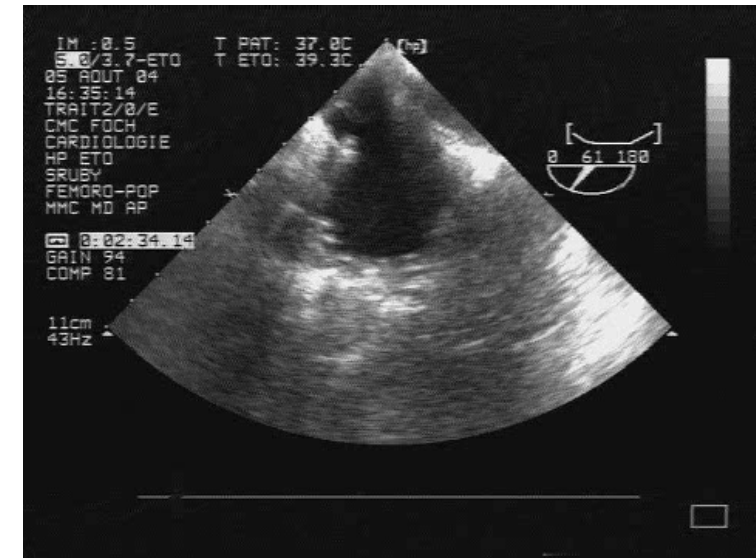
La formation des thrombi favorisée par
Stase sanguine par bas débit
(aspect de fumée)
Parois akinétiques ou IDM
récent (apex, paroi postéro basale+++)

Risques

Thrombose des canules
Embolies systémiques

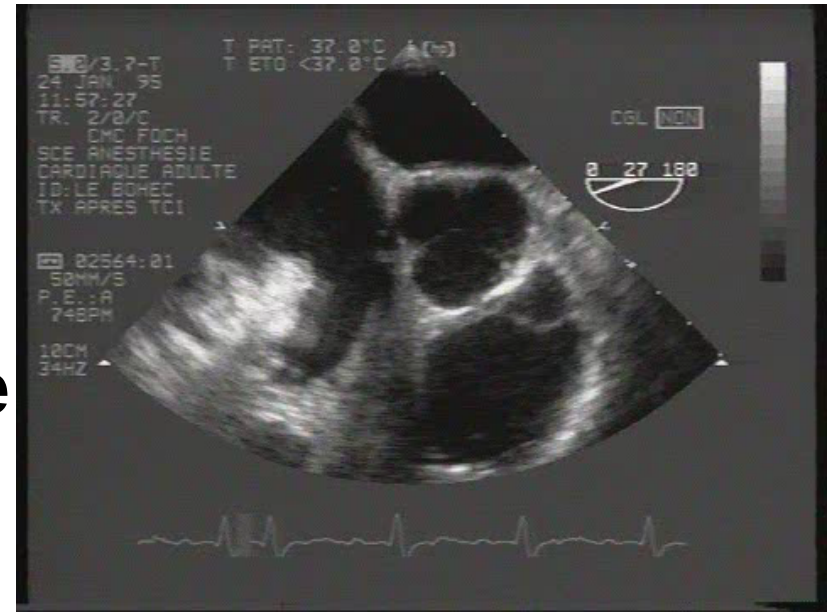


Thrombi intra cavitaires



Shunts intra-cardiaque : PFO

Assistance VG



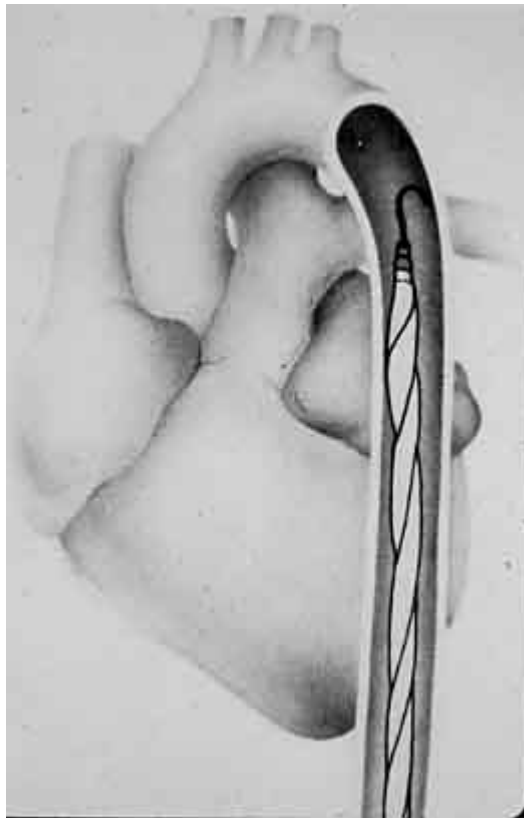
- Pression télédiastolique du VG
- Pression auriculaire G

- Pression OD
- Retour veineux

Gradient P Droite > Gauche
Ouverture d'un PFO
Hypoxémie

Ventilation
pression positive
➤ Débit cardiaque

Les assistances CPIA



Indication

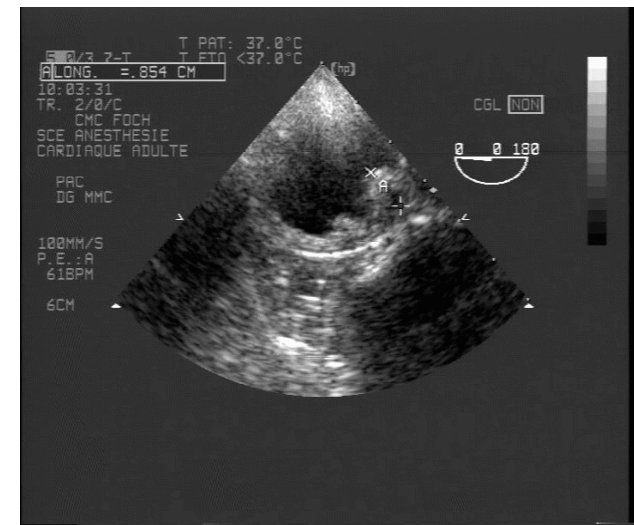
dysfonction VG
perfusion myocardique
limite

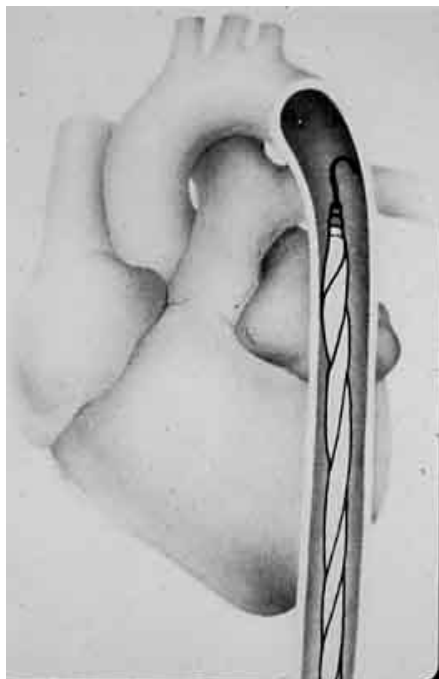
CI

athérome AO
IAo

ETO

Cinétique segmentaire
Etat de l'aorte
IAO
Positionnement ballon
Efficacité

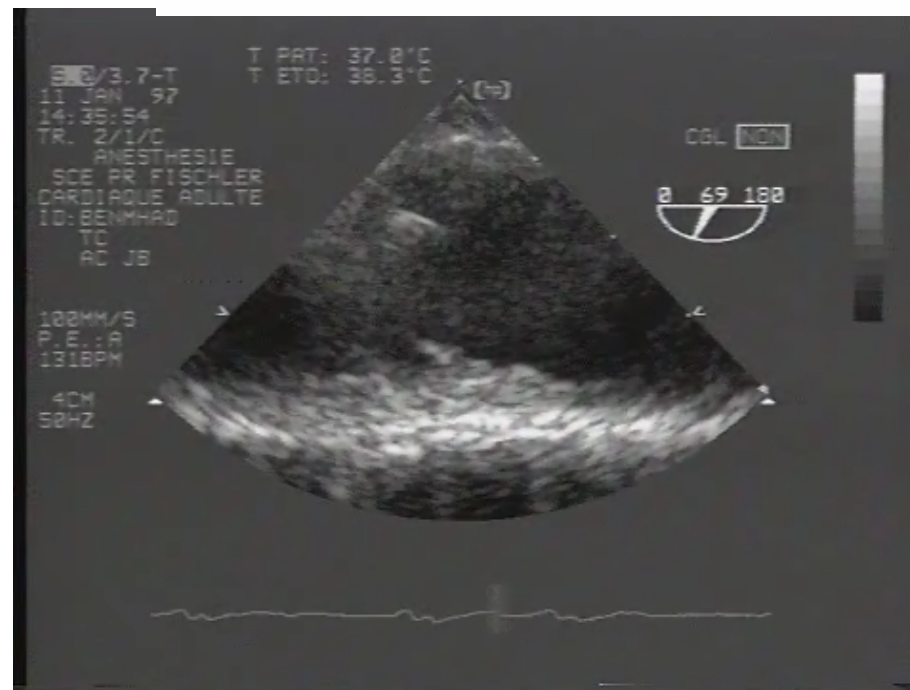
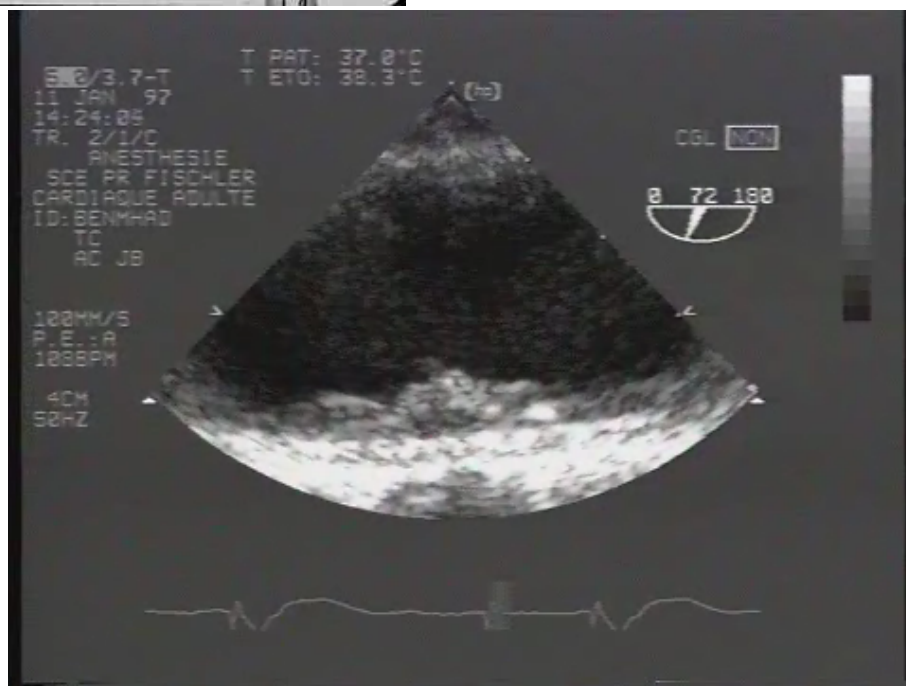
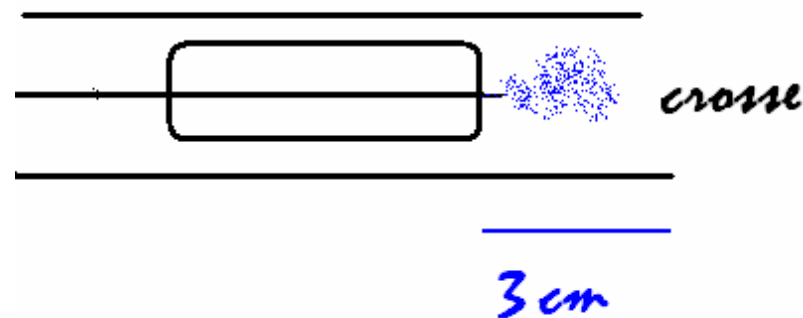




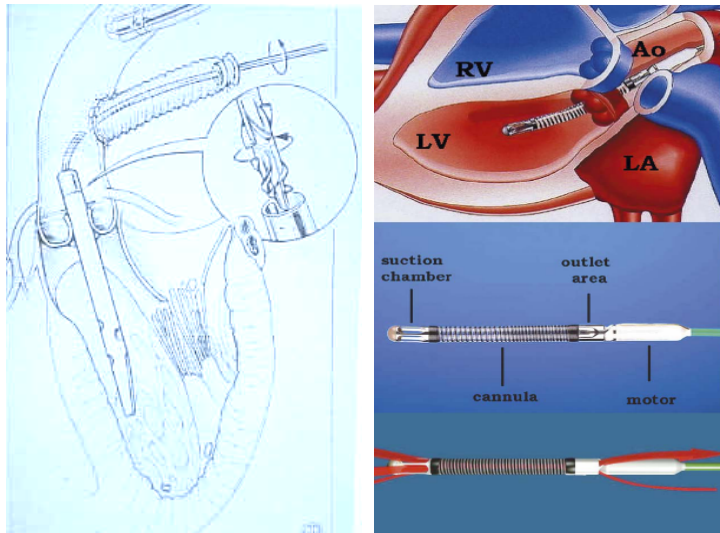
ETO et CPIA

Position correcte : à 3 à 4 cm de la S/Clavière

Coupe longitudinale :

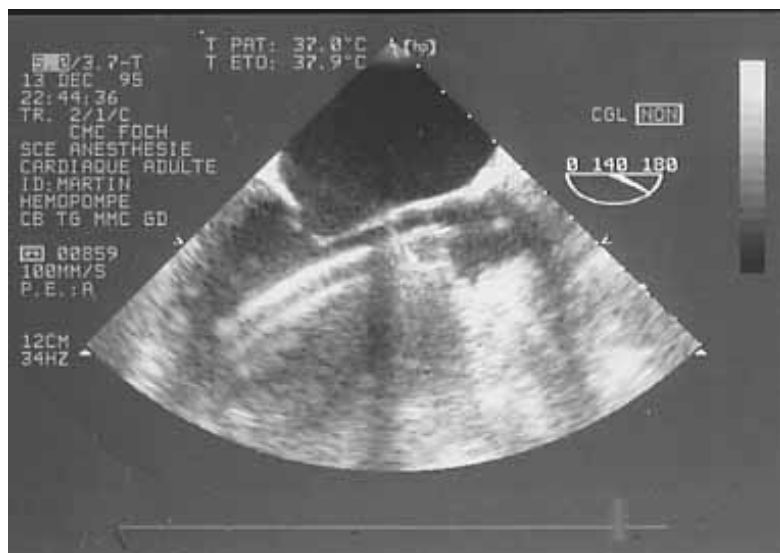


Hemopompe (ou Impella)



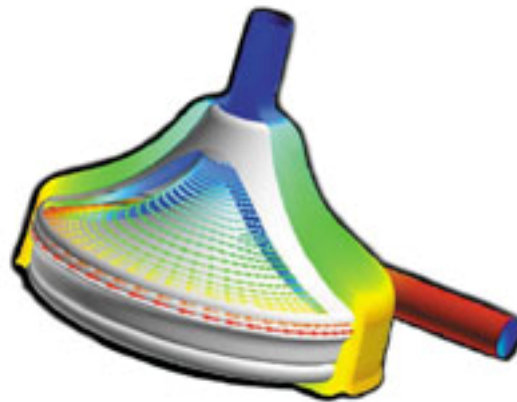
Principe Vis sans fin (25000 T/mn)
Canule à travers la Valve Aortique
Le Sang Aspiré/extrémité distale
est éjecté/aorte ascendante

Modèles Percutanée:fémoral
Chirurgical : aorte asc.
Assistance VD possible



l'ETO CI
Position de la canule (Chambre de
chasse du VG)
Décharge du VG
Tolérance du VD

Pompes centrifuges



Pompe non occlusive type biomedicus

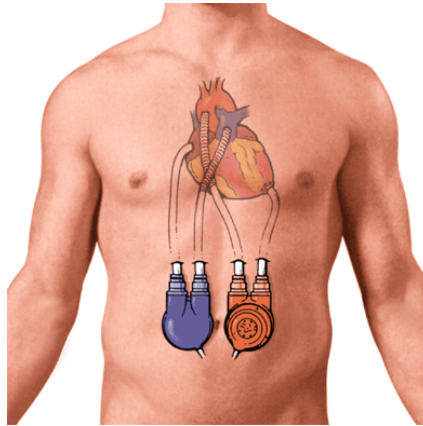
cannulation OG/Ao ou OD/AP

Assistance de moyenne importance (1 semaine)

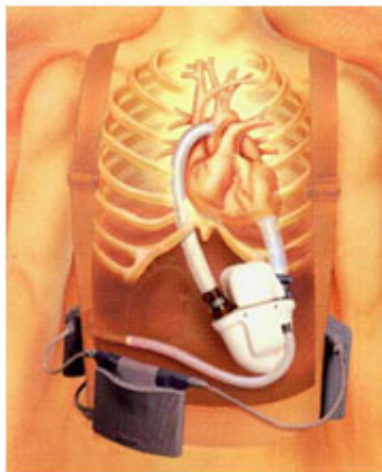
Prise en charge de tout le débit

Utilisation préférentielle pour le cœur droit

LVAD implantable : TCI ou Novacor



Assistance Monoventriculaire G
Implantation abdominale
Chambre titane
Membrane polyurétane
Valves (xénogreffe)
Canule Veineuse : pointe VG
Canule Artérielle : Aorte
ascendante
Pneumatique ou électrique



ETO

CI : IA, RM, CIV, thrombus intra
VG
position Canule
Tolérance VD +++

Surveillance de l'assistance

Absence de dysfonction VG si assistance D

Absence de dysfonction VD si assistance G

Fonction VD

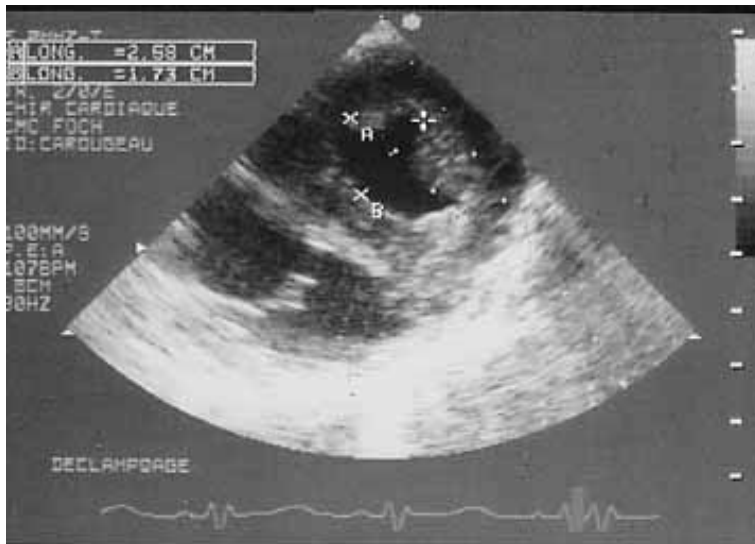
Septum

IT

Rapports VD/VG

Assistance G

Fonction VD ? Insuffisance Tricuspid ?



Fonction VD

Hypokinésie sévère de la paroi libre

Dilatation du VD

Septum paradoxal (index d'excentricité)

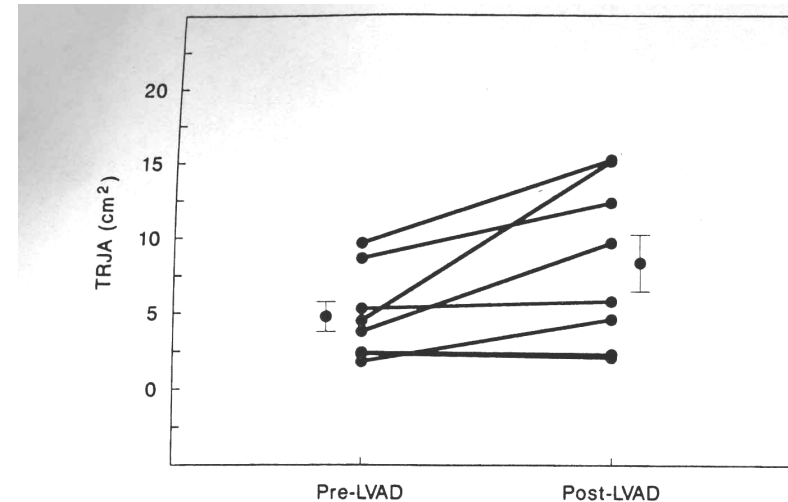


FIG 3. Plot of tricuspid regurgitant jet area (TRJA). The tricuspid valve regurgitant area (in square centimeters) is given for each of the patients before and after initiating left ventricular assist device (LVAD) pumping.

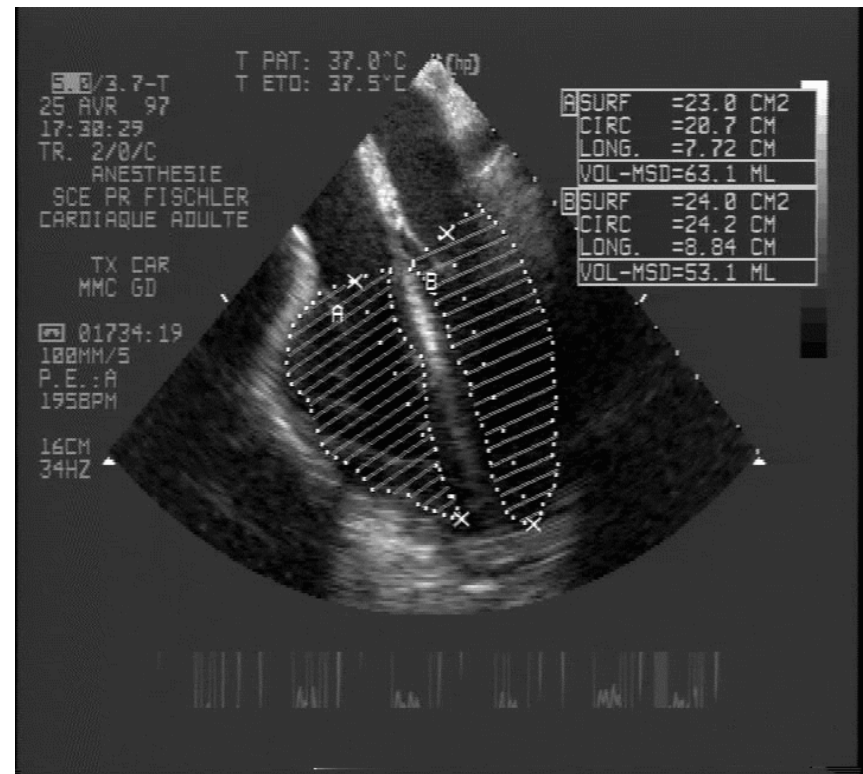
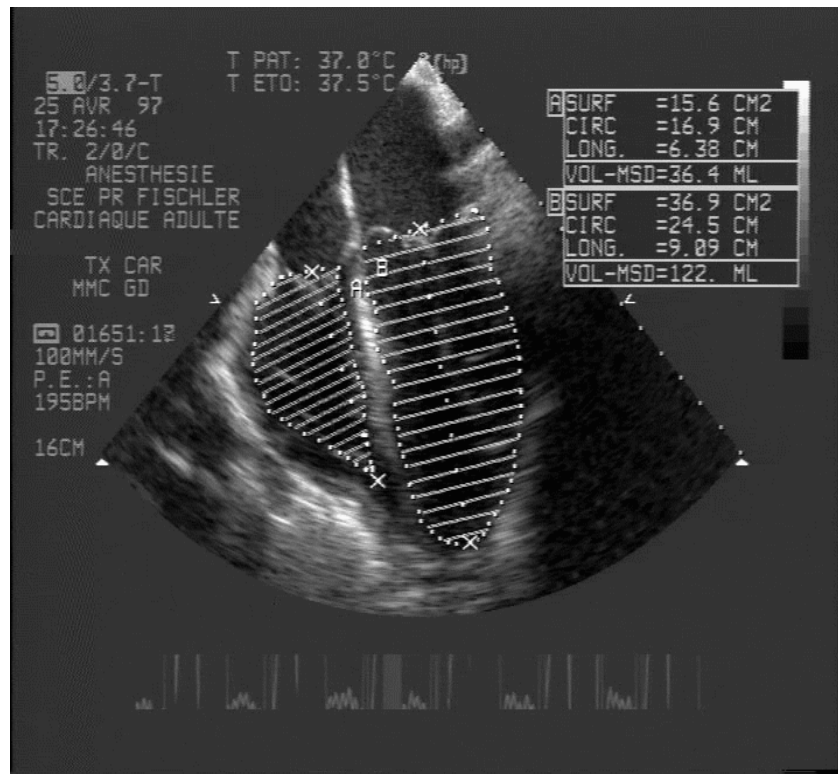
Aggravation de l'IT

Imagerie Doppler couleur

Flux veines sus
hépatiques

Assistance G

Rapports VD/VG



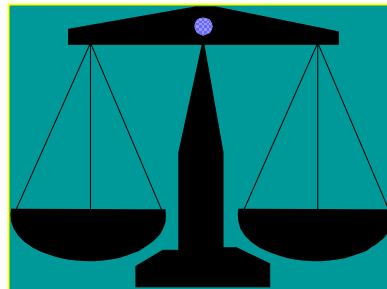
Assistance G

Dysfonction VD

↘ septum paradoxal
↗ perfusion VD
↘ Post charge VD



↗ Performance VD



IVD=25 à 35%

SDRA, Endotoxines
Transfusion, CEC,
protamine

+

Dysfonction VD
préexistante
Aggravation de l'IT

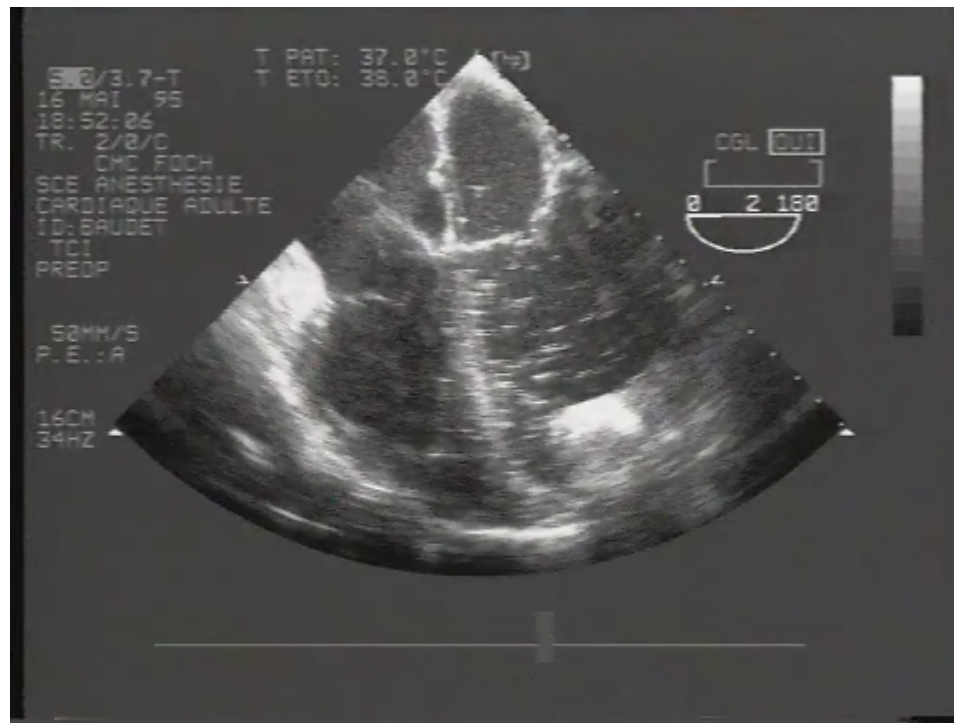
+

vasoconstriction
pulmonaire

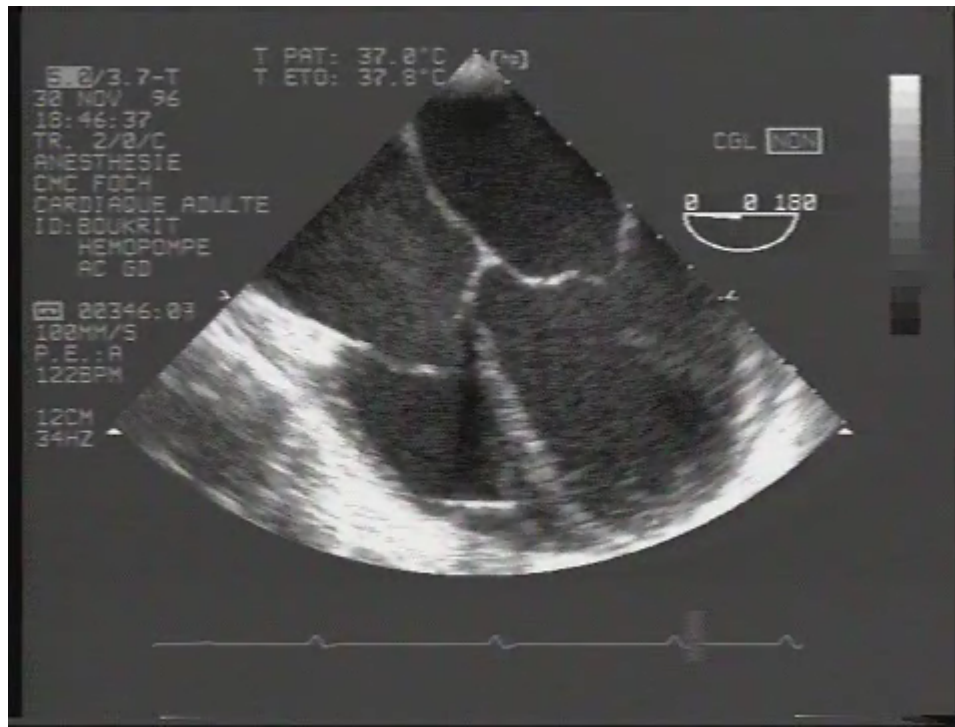


↘ Performance VD

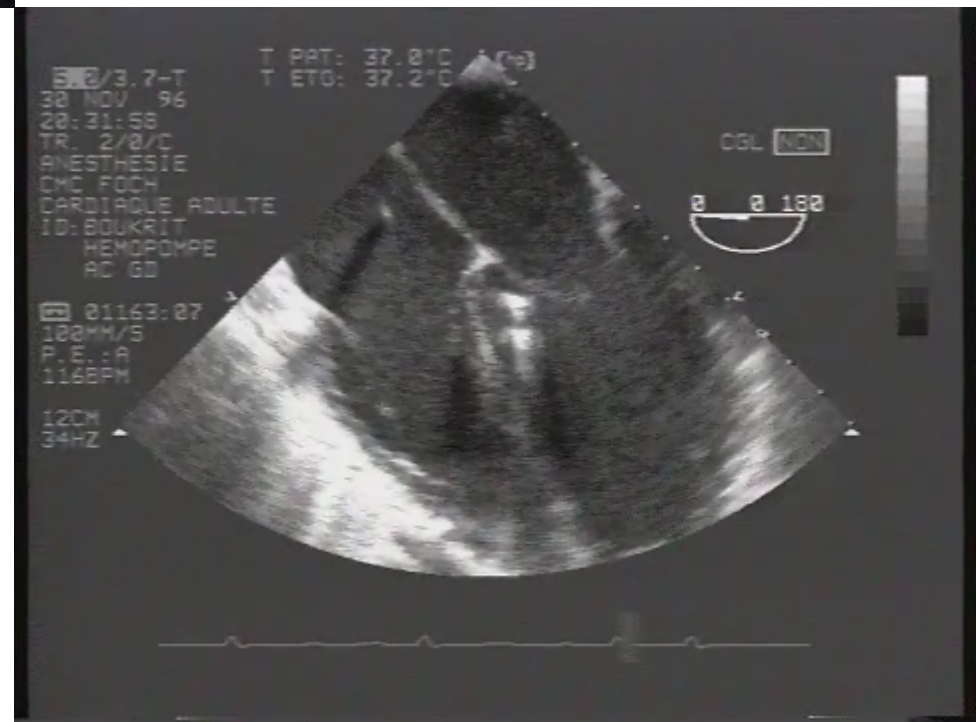
Analyse d'un collapsus VG hypovolémie? Défaillance VD?



Fonction VD



Myocardite virale
⇒ *Hémopompe*

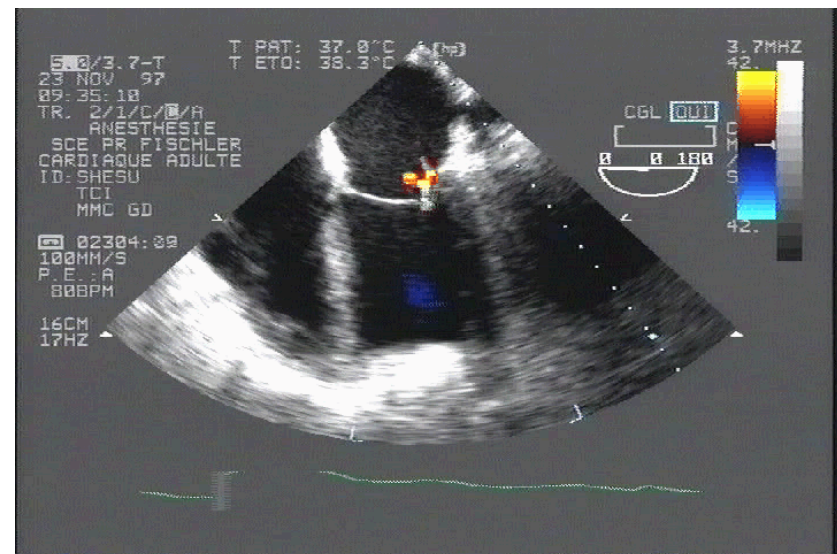


Surveillance de l'assistance

Absence de dysfonction du VD

Fermeture permanente de la Valve aortique ?

Flux correct au niveau des canules ?



Surveillance de l'assistance

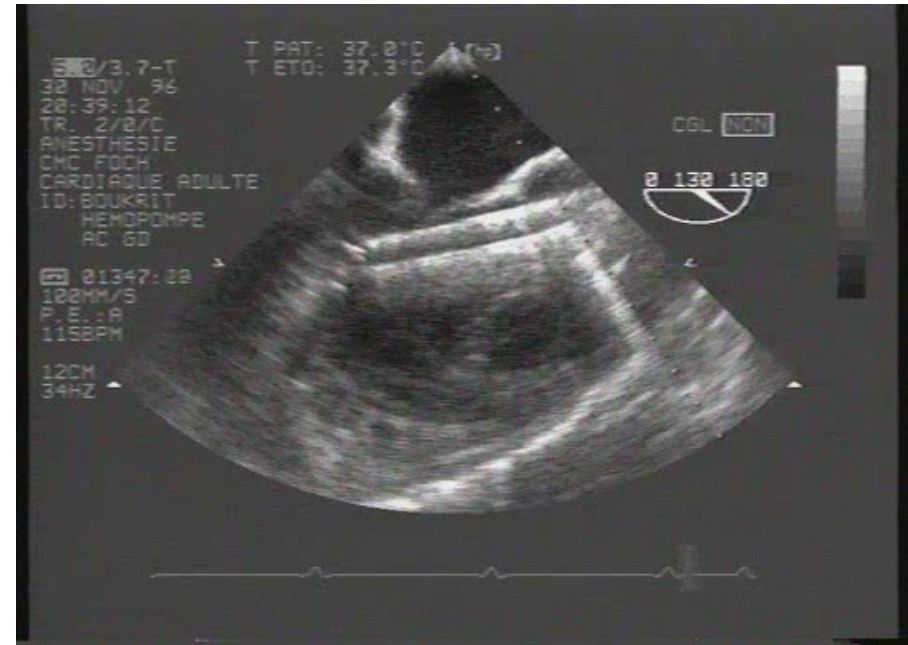
Absence de dysfonction du VD

Fermeture permanente de la Valve aortique ?

Flux correct au niveau des canules ?

J+ 1 hémopompe

Le débit d'assistance n'est plus assuré



Surveillance de l'assistance

Décharge du VG

Analyse collapsus VG

Absence de dysfonction du VD

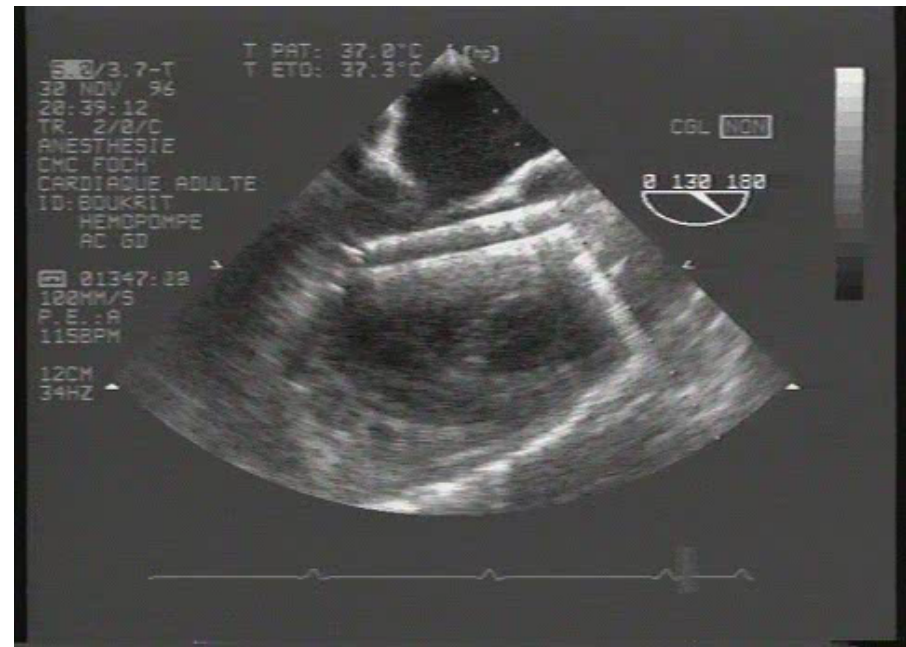
Fermeture permanente de la Valve aortique ?

Flux correct au niveau des canules ?

J+ 1 hémopompe

Le débit d'assistance n'est plus assuré

La canule est retirée de qq cm



Complications neurologiques post-opératoires

Retards de réveil

AVC

Anomalies neuro-psychologiques et déficits
neurologiques minimes jusqu'à 50% des cas

(NEJM 2001)

Macro-embols calcaires ou *athéromateux*

Hypoperfusion cérébrale

Micro-embols (fibrine, *air*)

Complications neurologiques post-opératoires : Athérome aortique

L'athérome grade V est responsable d'AVC

*Hartman, Anesth Analg 96 ;
Choudhary, Int J Cardiol 97*

Sa prise en compte ➡ la mortalité :

PAC cœur battant +++

Endarteriectomie aortique

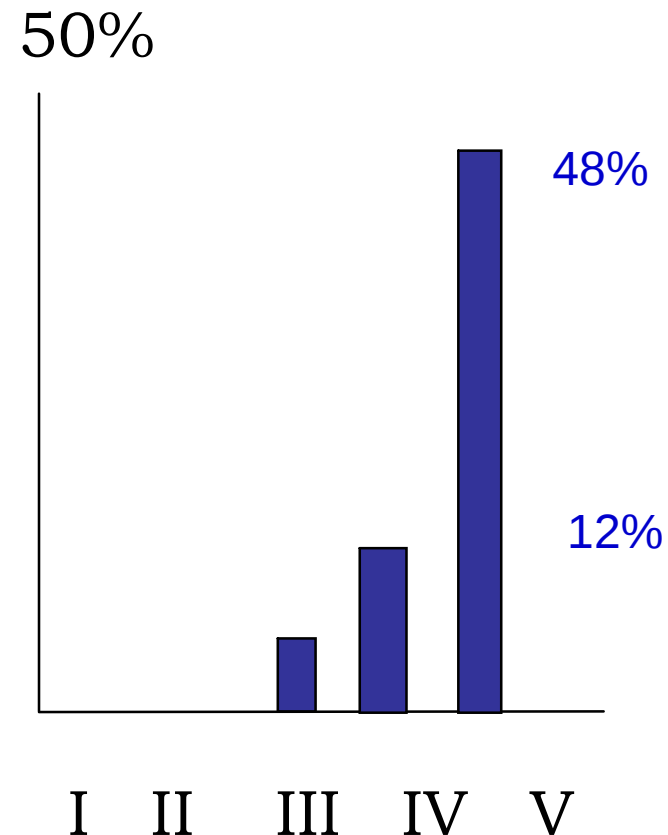
Chirurgie en hypothermie profonde

17401 patients, 41% PAC sans CEC, Bénéfice global, AVC 2,1 / 1,4 %

Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease.

Mack MJ J Thorac Cardiovasc Surg.

2004;127(1):167 -73



Athérome aortique



Paroi normale



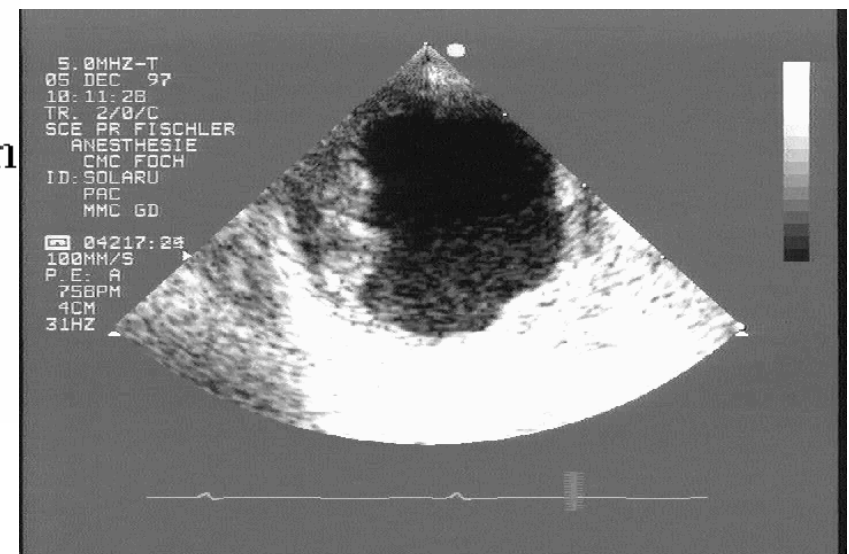
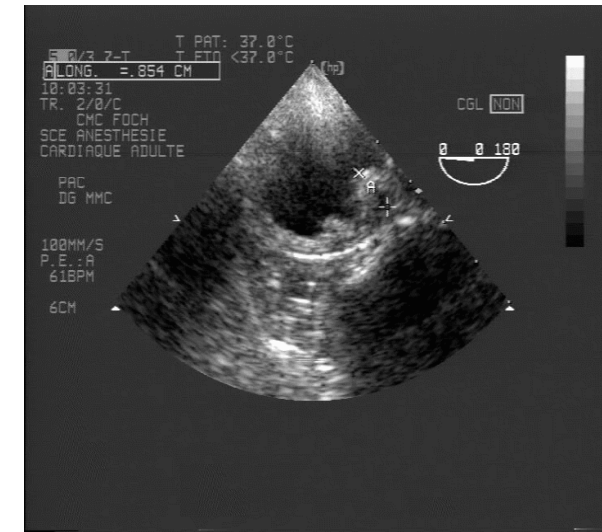
Athérome $< 2.5\text{mm}$



$2.5 < \text{Athérome} < 5\text{mm}$



Athérome $> 5\text{mm}$



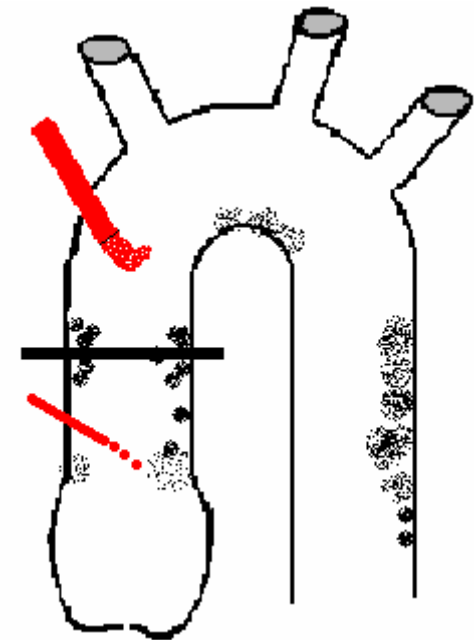
Athérome aortique

Manipulations
Canulation
Clampage
Anastomoses
veineuses



⇒ Mobilisation de débris
athéromateux

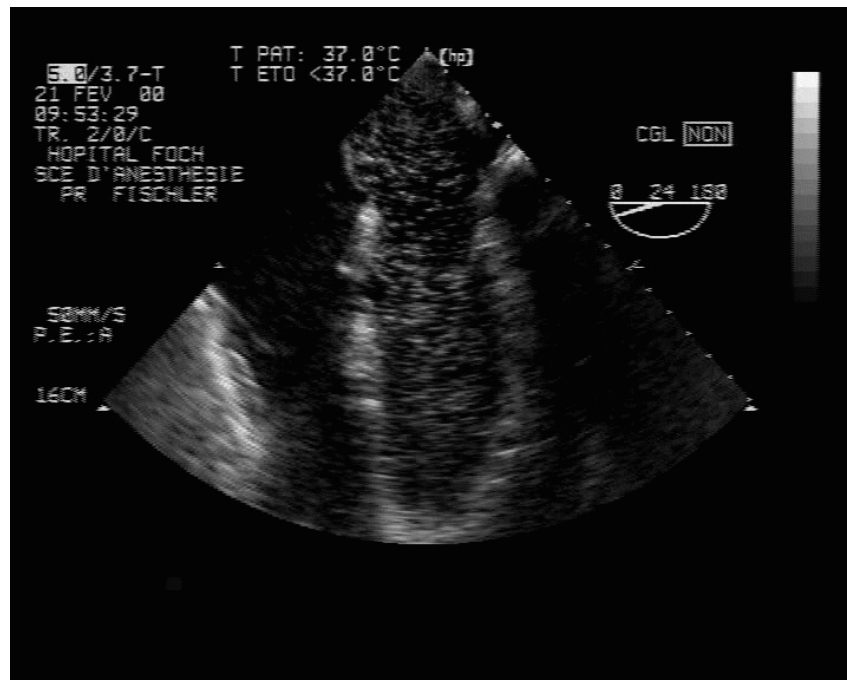
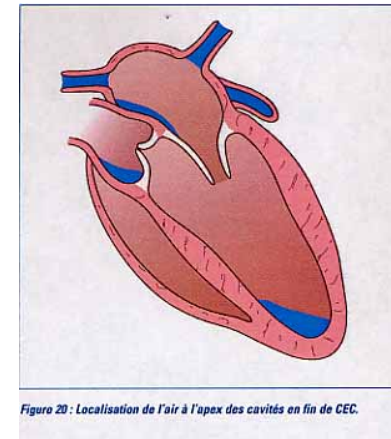
Le plus fréquemment : Aorte
ascendante



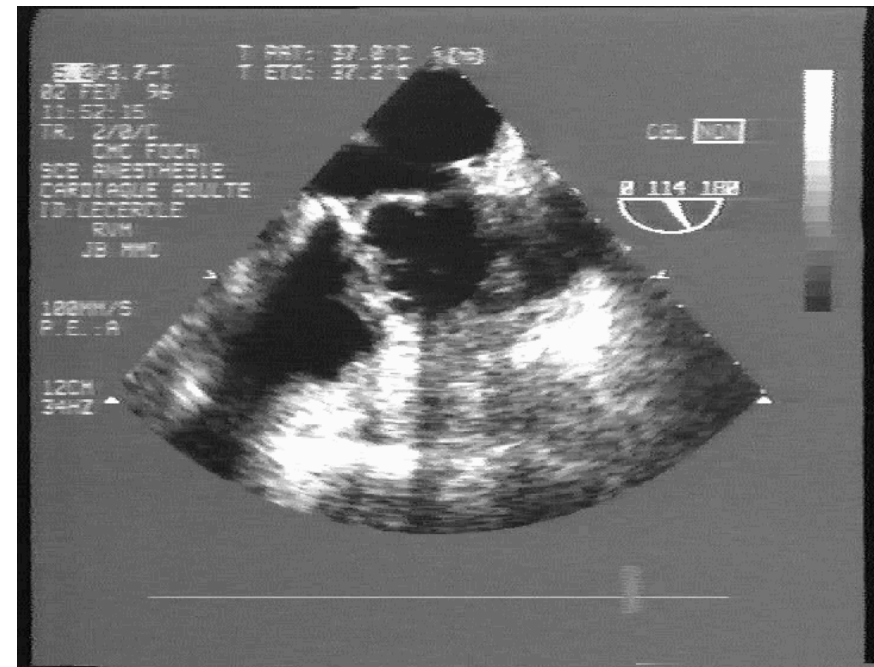
Athérome aortique

- Traitement : prévention
 - Diagnostic préopératoire
 - Diagnostic peropératoire (ETO + echo épicardique)
 - Chirurgie adaptée : Pontage à cœur battant

Les bulles



Micro...



Macro..

Les bulles



Tendances ST , déclampage TX pulm

Les Bulles



Traitement

Préventif

- ➔ Purge échoguidée
- ➔ Caisson si doute sur embolie gazeuse

Complications extra-cardiaques

Mr Lat. 62 ans

Coronarien et artéritique

Lobectomie supérieure gauche

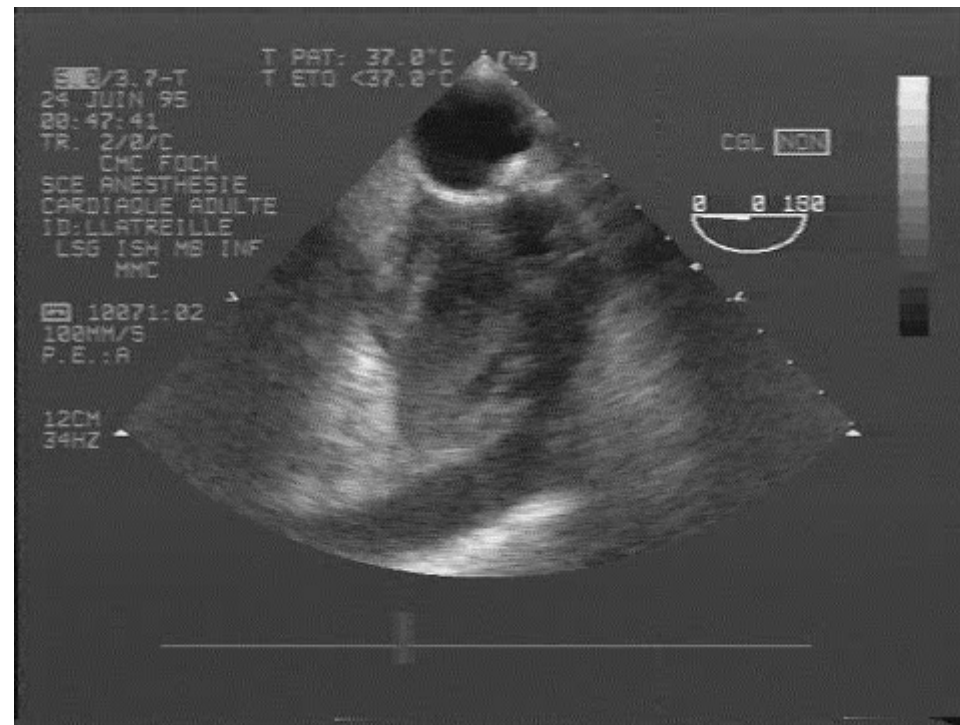
- H+6

Ischémie mb inférieur

Puis Choc

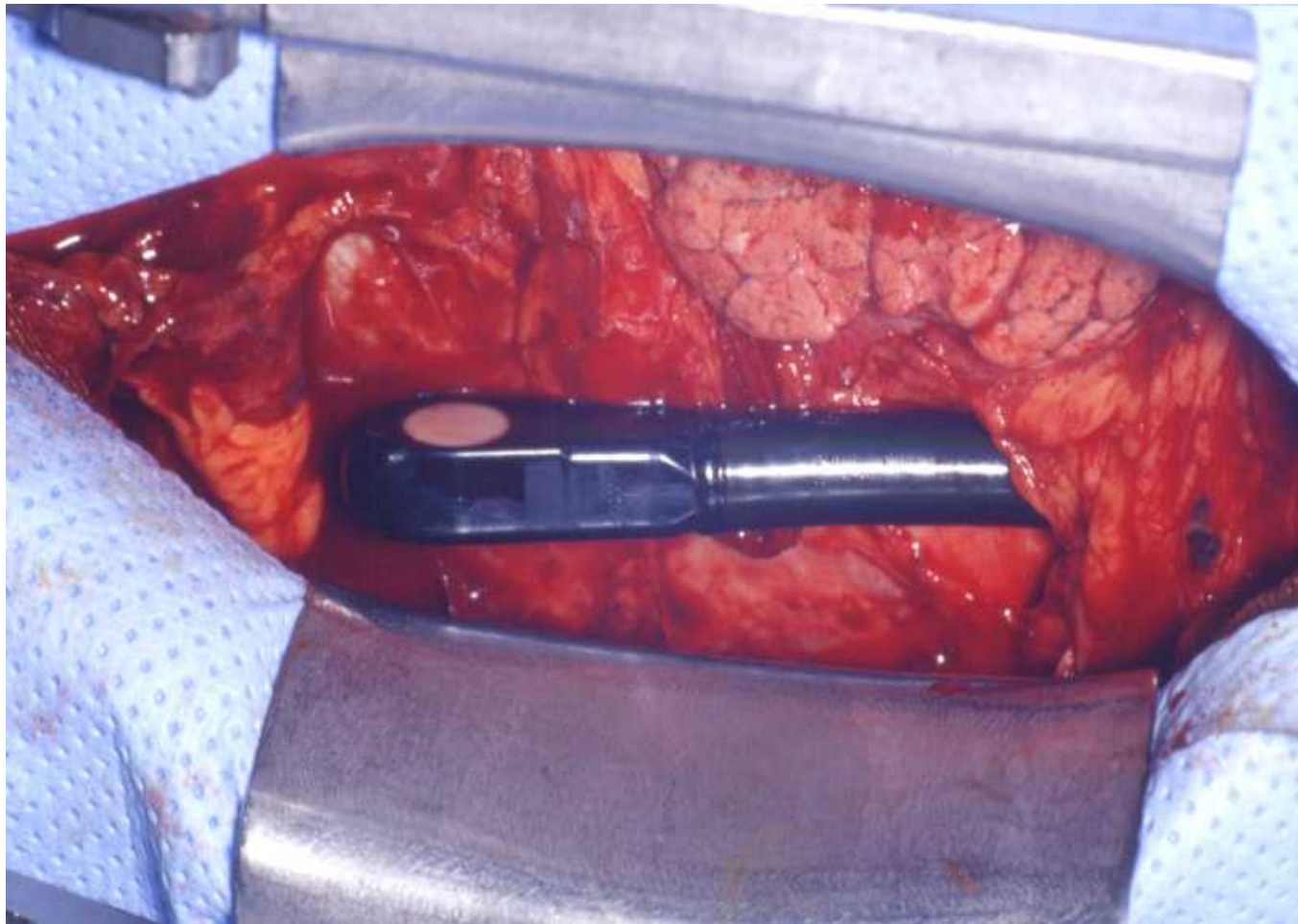
Artériographie sous AG ..

Complications extra-cardiaques



Drainage hemothorax
Fogarty

Respect des CI et précautions d'utilisation



ETO systématique en chirurgie cardiaque

Analyse coût bénéfice

Cardiopathie congénitale	«bénéfice»	600 \$
Plastie valvulaire	«bénéfice»	450\$
Pontage coronaire	«bénéfice»	200\$
Remplacement valvulaire	« coût »	150\$

***Matthew J, Benson MJ, Cahalan
MK, Echocardiography. 12:171-183, 1995***

Prospective study of routine perioperative transesophageal echocardiography for elective valve replacement: clinical impact and cost-saving implications

Économie de 109\$ par patient et par an

Ionescu et al.. J Am Soc Echocardiogr 14:659-67, 2001A

Retrospective analysis of the costs and benefits related to alterations in cardiac surgery from routine intraoperative transesophageal echocardiography

430 patients, 24 interventions modifiées voire annulées .Économie de 230\$ par patient

Fanshawe et al.. Anesth Analg, 95:824-7, 2002

Cost-effectiveness of routine intraoperative transesophageal echocardiography in pediatric cardiac surgery: a 10-year experience.

Economie de \$690 à \$2130 US par enfant. 5,7% sur une cohorte de 580 patients

Bettex et al. Anesthesio Analgesia 2005 ; 100:1271-1275