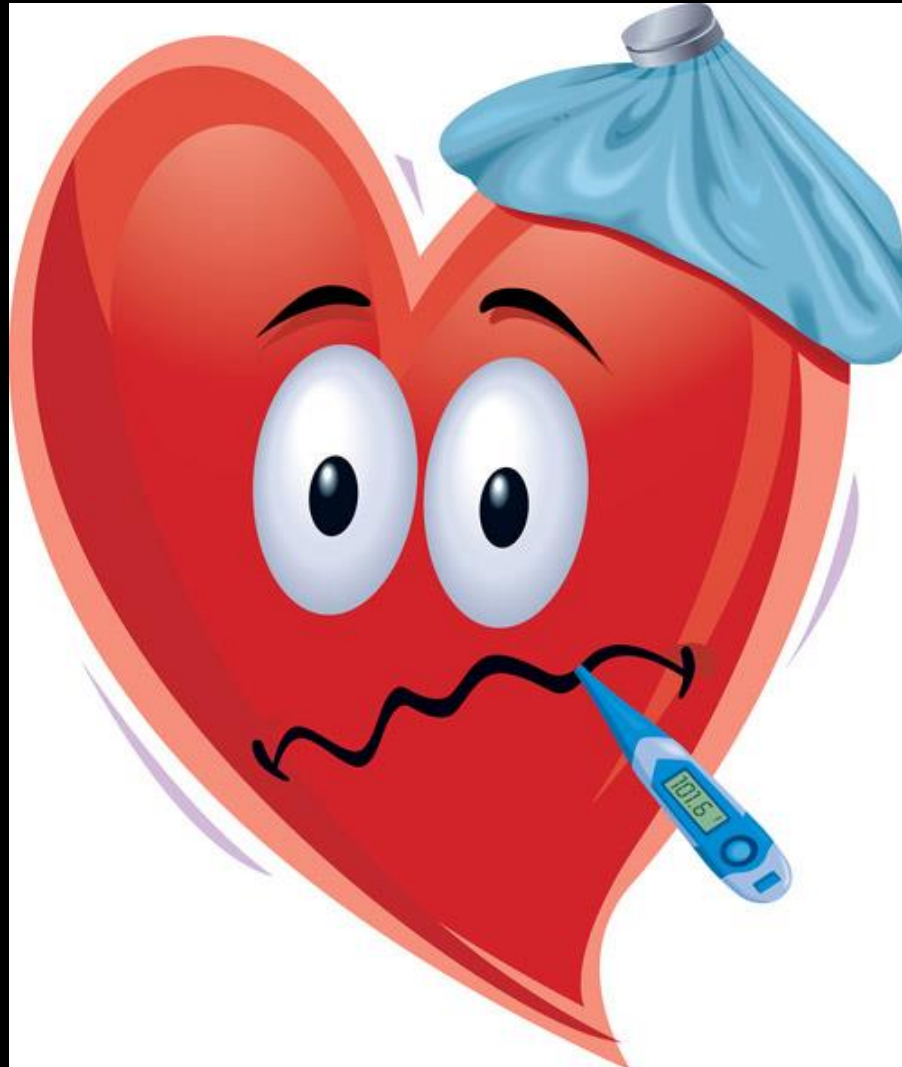


Assistances cardiaques et imagerie



Anne-Sophie Guérard IHN

assistances cardiaques: dispositifs

Court terme:

Situation aiguë dans l'attente d'une récupération de la fonction cardiaque

- ✓ Contre-pulsion intra-aortique (CPIA)
- ✓ Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)
- ✓ Dispositifs d'assistance ventriculaire gauche percutanée:
TandemHeart et Impella Recover



assistances cardiaques: dispositifs

Long terme:

Insuffisance cardiaque terminale réfractaire au traitement médicamenteux

- ✓ Bridge therapy → attente transplantation
- ✓ Destination therapy → ultime recours si CI à la transplantation

3 générations:

1^{ere} : Flux pulsatile → peu utilisées

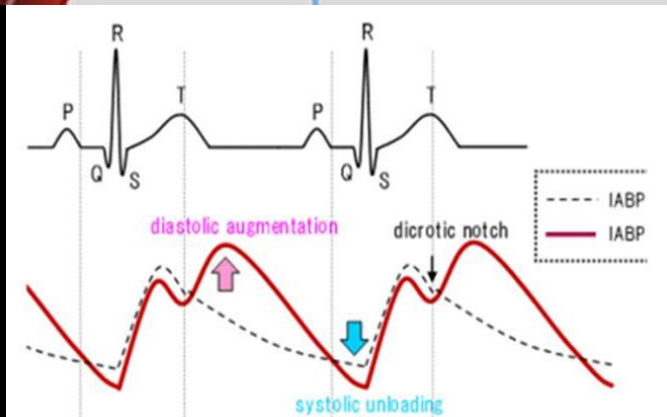
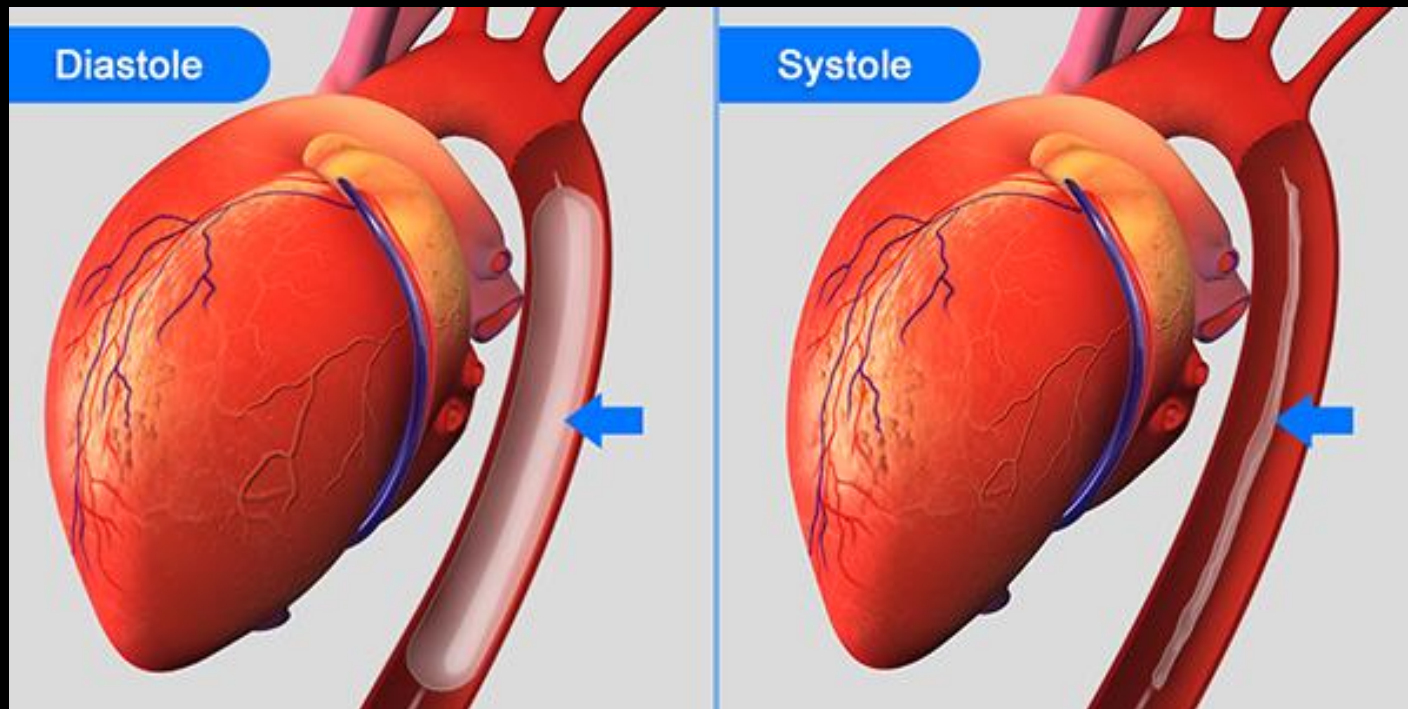
2^e : Flux continu pompe rotative → Jarvik 2000/ HeartMate II

3^e : Miniaturisation → HeartWare

Contre-pulsion intra-aortique (CPIA)

Indication:

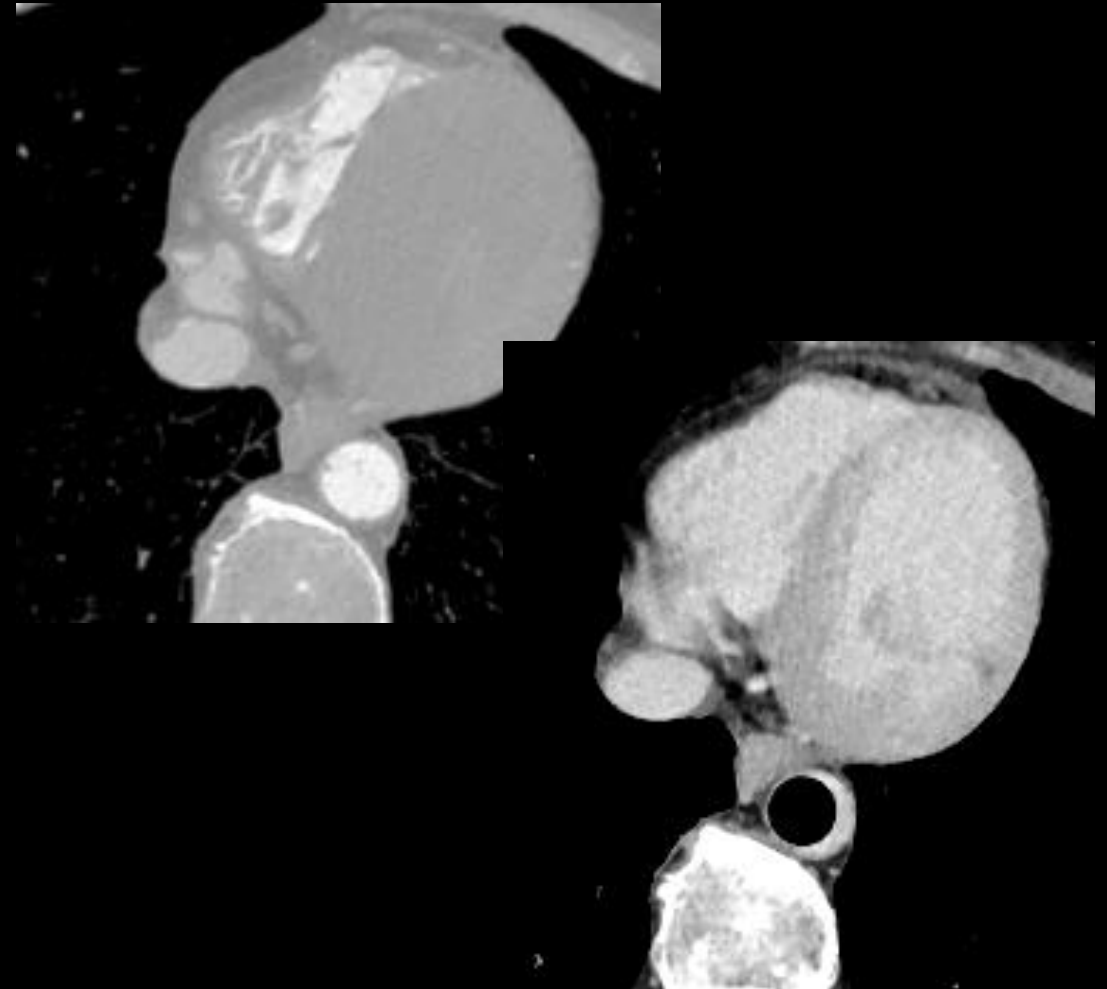
Choc cardiogénique +++ phase aiguë de l'IDM



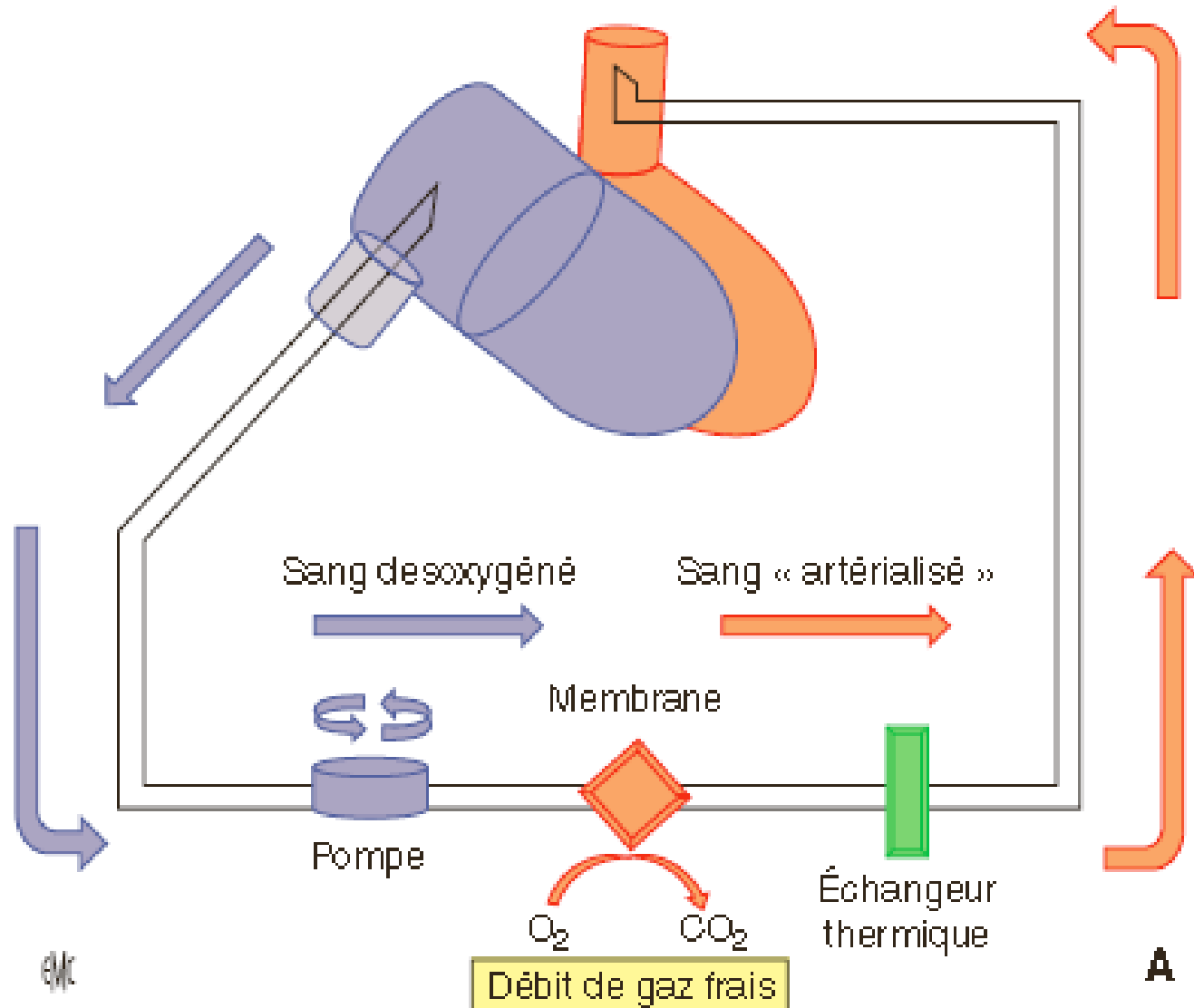
- ✓ Ballon positionné dans la partie proximale de l'aorte thoracique descendante (2-3 cm en aval de la naissance de l'artère sub-clavière gauche).
- ✓ Inflation à l'hélium en diastole: augmentation de la pression diastolique et de la perfusion coronaire et cérébrale.
- ✓ Déflation en systole: diminution de la post-charge
- ✓ Synchronisation sur l'ECG

Contre-pulsion intra-aortique (CPIA)

Diastole :
inflation du ballon dans l'aorte
thoracique descendante.



Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)



Technique d'assistance
respiratoire ou cardio-
respiratoire

Dérivée de la CEC au bloc
opératoire

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)



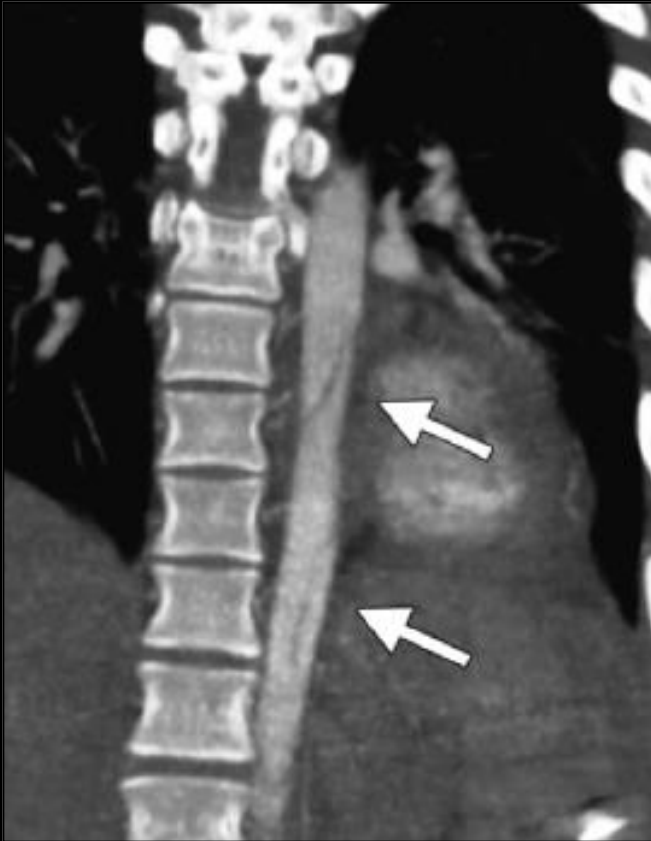
ECMO veino-veineuse

vs

ECMO veino-artérielle

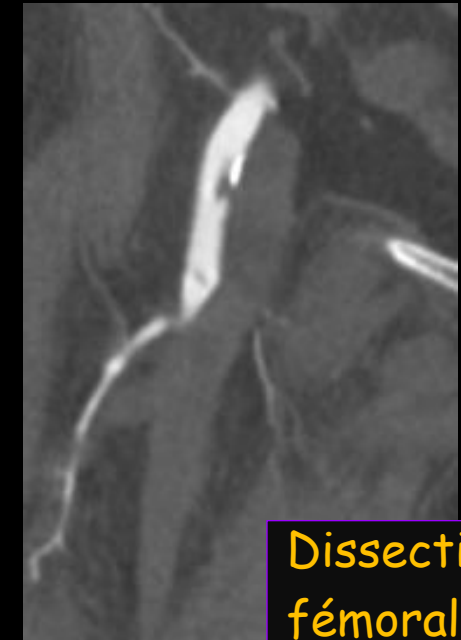
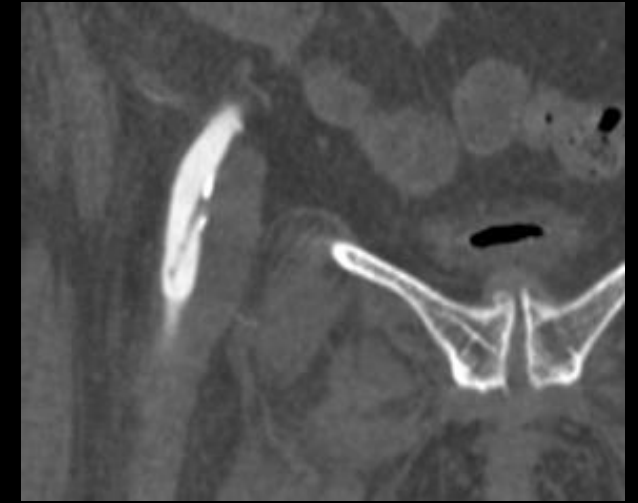
- ✓ Extraction du sang par une canule veineuse reliée à une pompe
- ✓ Oxygénation du sang par échangeur gazeux à membrane
- ✓ Réinjection du sang oxygéné au patient par une canule veineuse ou artérielle

Dissection aortique de type B après retrait de la CPIA



Complications: vasculaires → 6-25% des cas

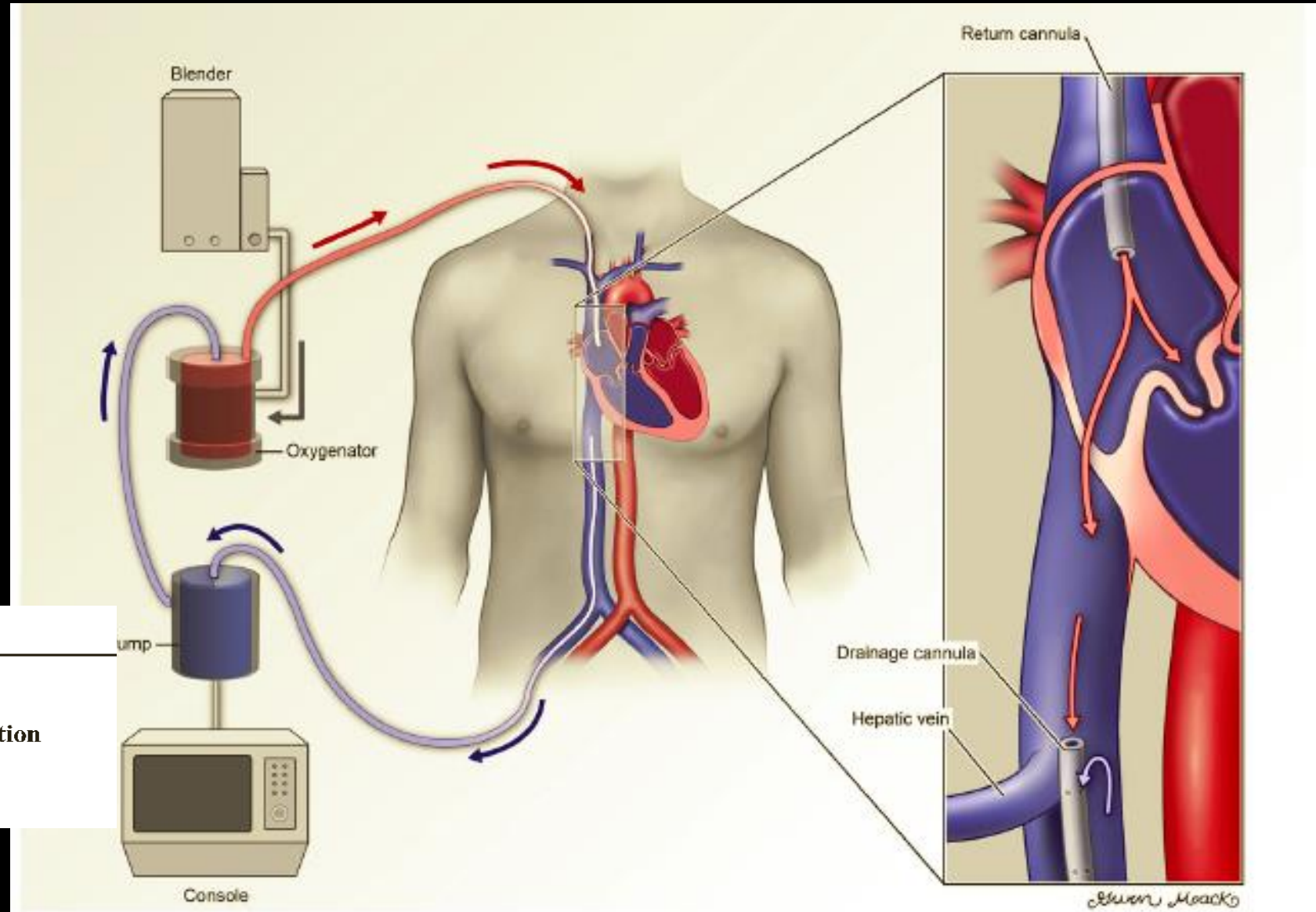
- Ischémie des MI
- Rupture ou dissection aortique
- Hématome
- Malposition
- Complications liées à l'anticoagulation ou infection



Dissection
fémorale
droite post-
retrait

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

ECMO veino-veineuse



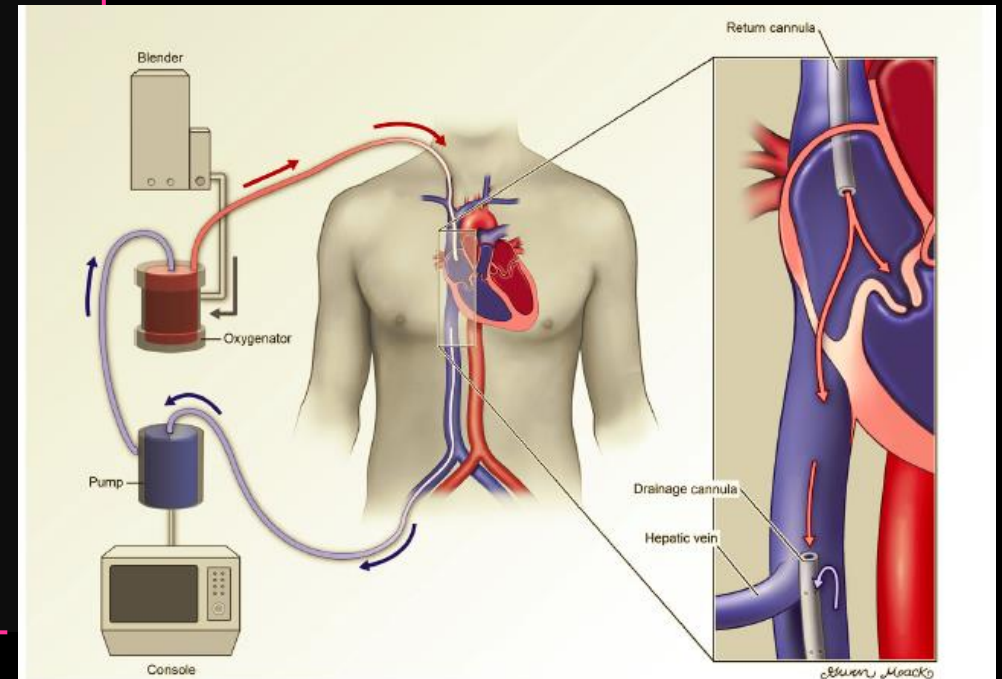
Insights Imaging (2014) 5:731–742
DOI 10.1007/s13244-014-0357-x

PICTORIAL REVIEW

Imaging adults on extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)

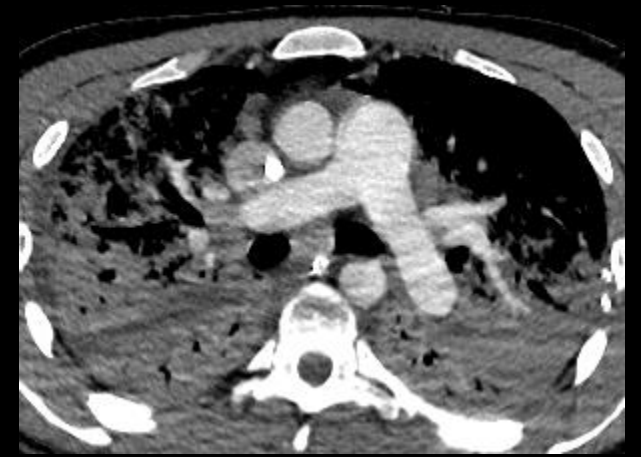
Steven Lee • Abhishek Chaturvedi

- Défaillance respiratoire isolée Hémodynamique stable.
Cœur non shunté
- Oxygénation mixte: ECMO + poumons
- Détournement de 20-30% du débit sanguin
- Canule d'aspiration : VCI distale
- Canule de réinjection: jonction VCS-OD
- Pose : ponction percutanée
- Débit: 2-4L/min



Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

ECMO veino-veineuse: SDRA sur légionellose



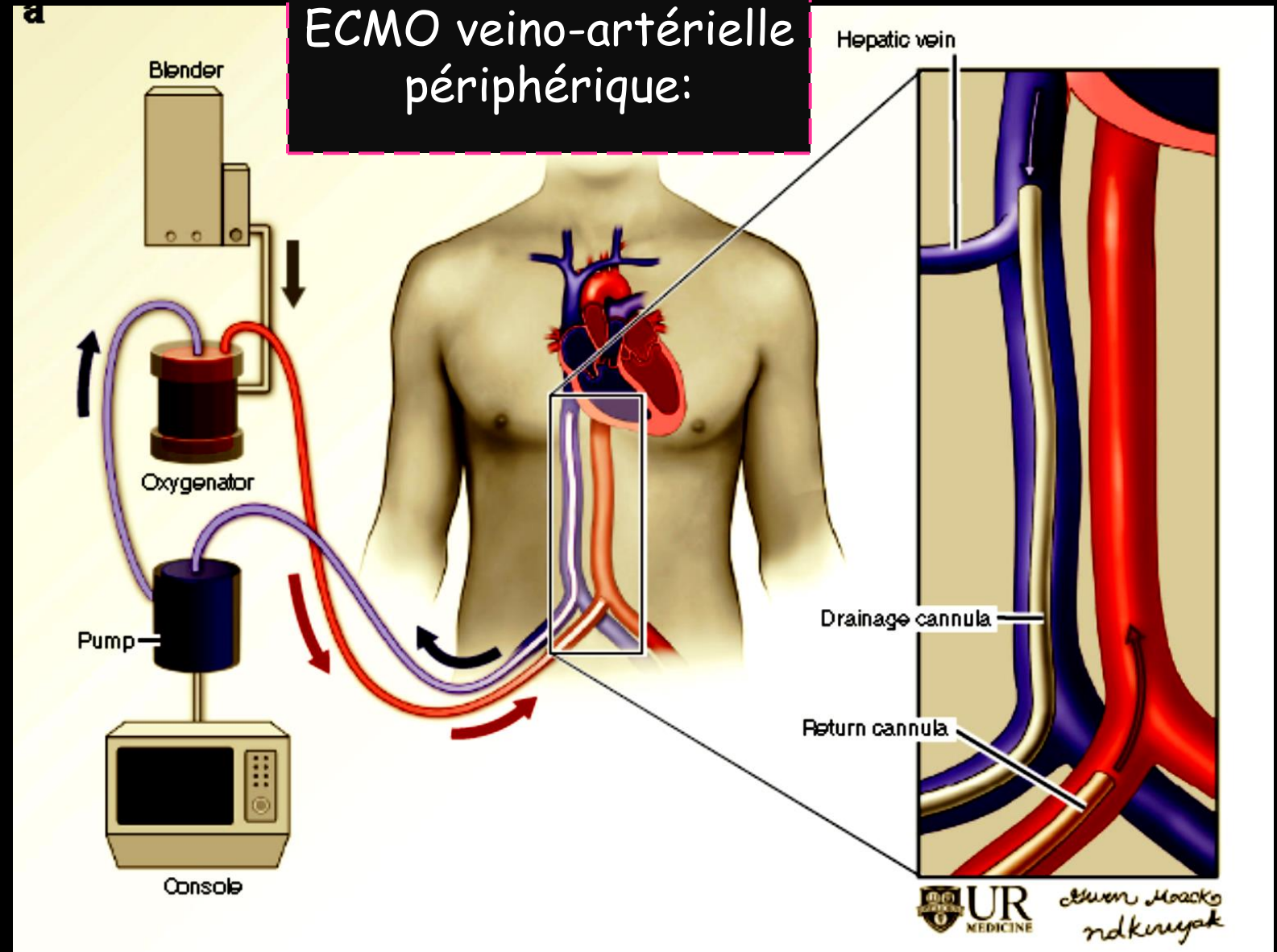
- ✓ Canule d'aspiration : VCI distale
- ✓ Canule de réinjection: jonction VCS-OD

Opacification normale du cœur et des vaisseaux médiastinaux

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

ECMO veino-artérielle

ECMO veino-artérielle
périphérique:



- Défaillance respiratoire et instabilité hémodynamique

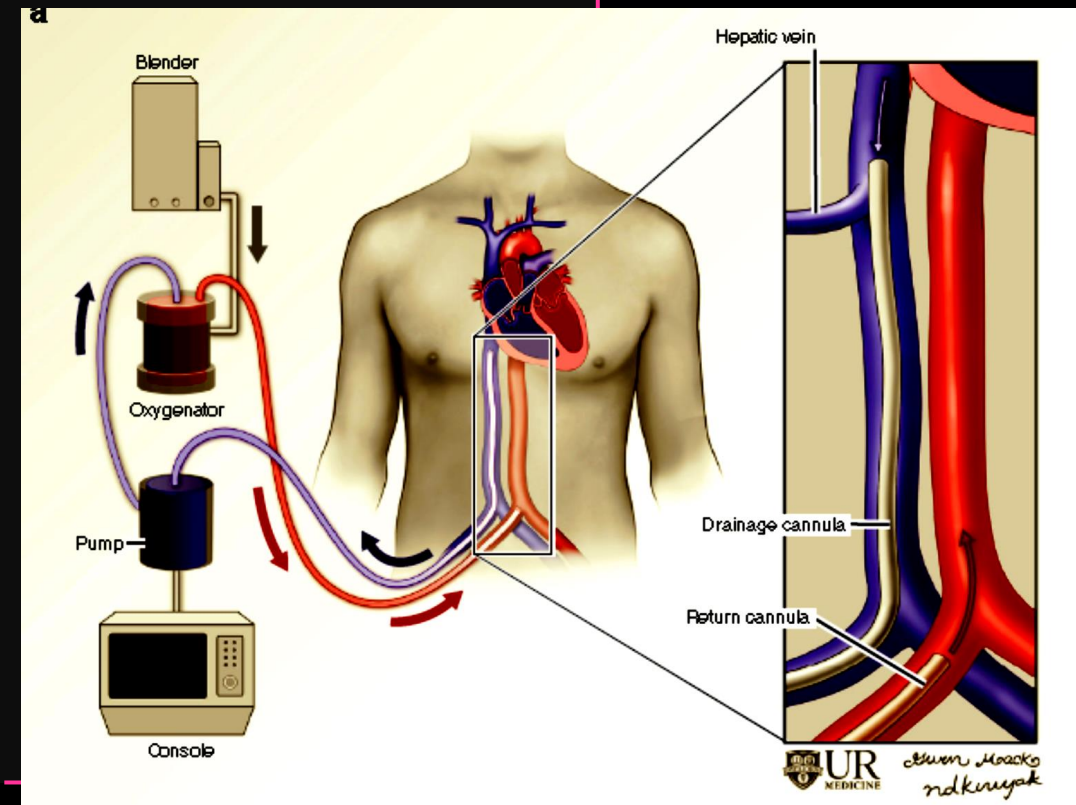
Cœur et vaisseaux
médiastinaux shuntés

- Canule d'aspiration veineuse : VCI ou atrium droit

Canule de réinjection artérielle :
artère iliaque primitive ou aorte
ascendante

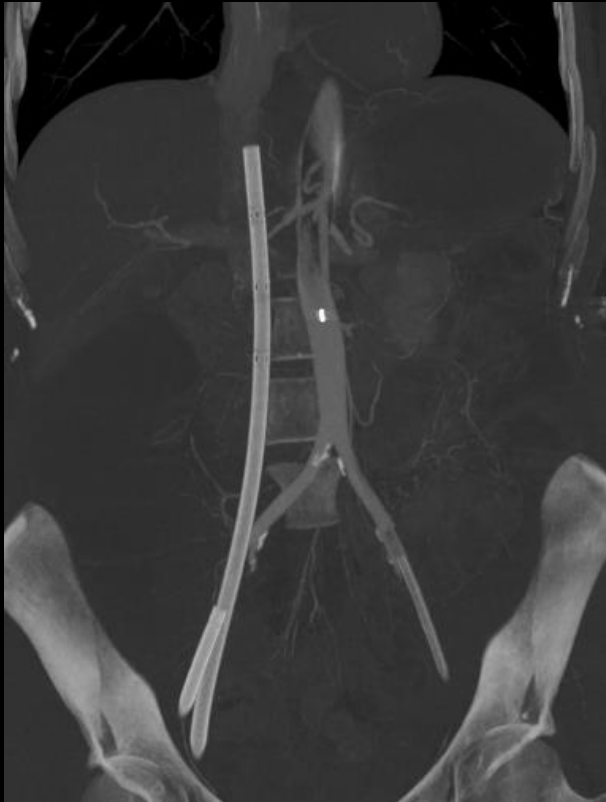
- Pose: abord chirurgical

- Débit: 4-5L/min



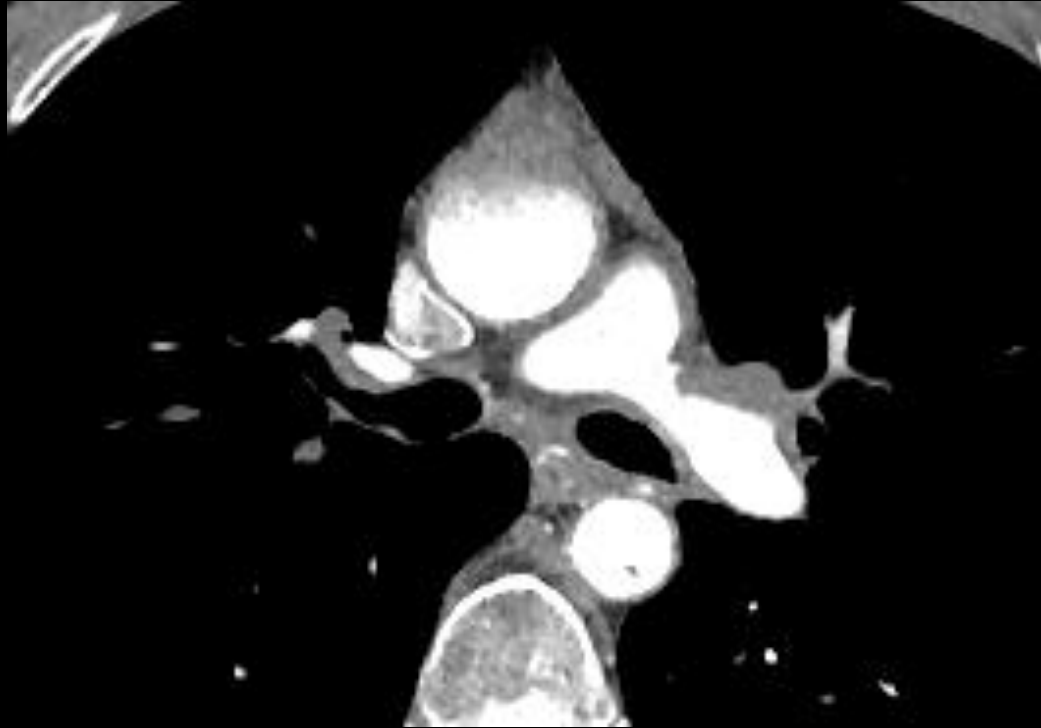
Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

ECMO veino-artérielle
périphérique:



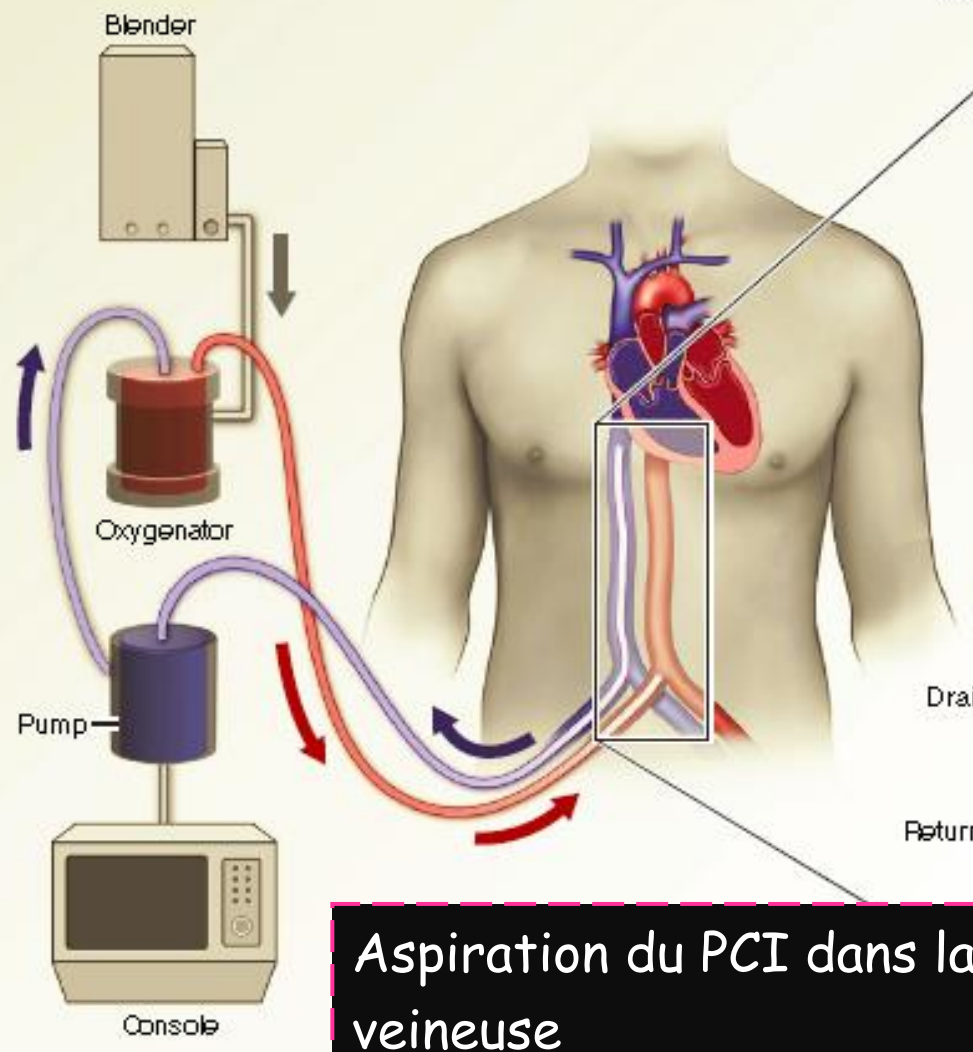
- ✓ Canule d'aspiration : VCI distale
- ✓ Canule de réinjection: jonction VCS-OD





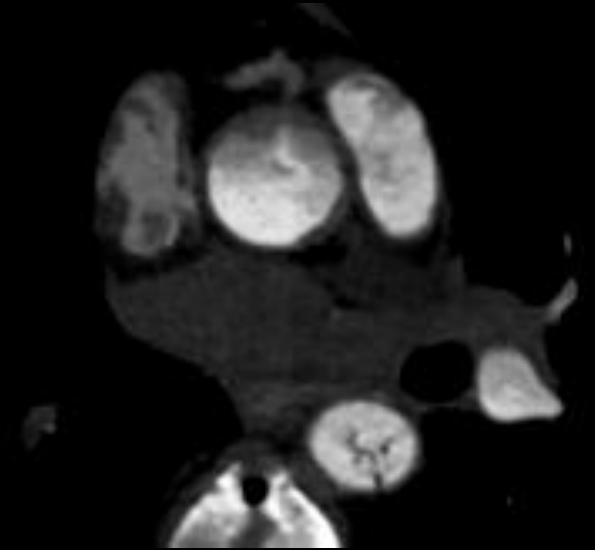
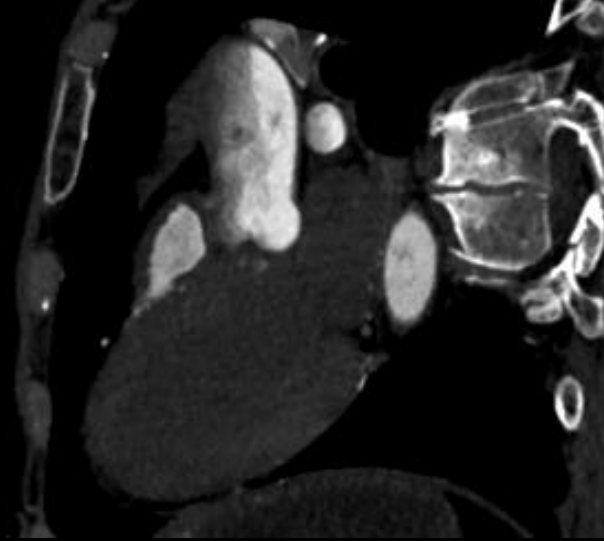
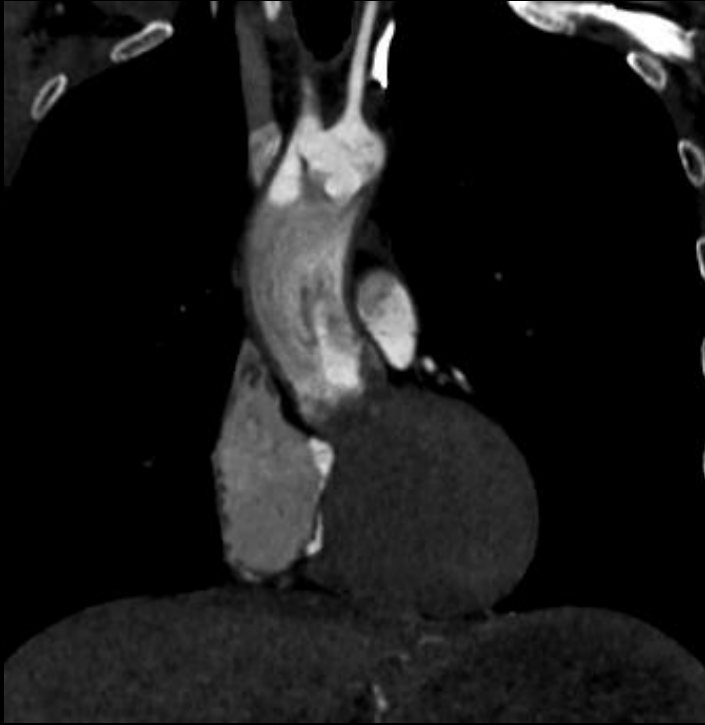
Cœur shunté
Opacification suboptimale
des vaisseaux médiastinaux

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)



Aspiration du PCI dans la VCI par la canule
veineuse

→ faible opacification des cavités cardiaques
notamment gauches et de l'AP



Opacification rétrograde de l'aorte par la
canule artérielle

→ opacification suboptimale de l'aorte
thoracique ascendante

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

ECMO veino-veineuse:
Pas de pb

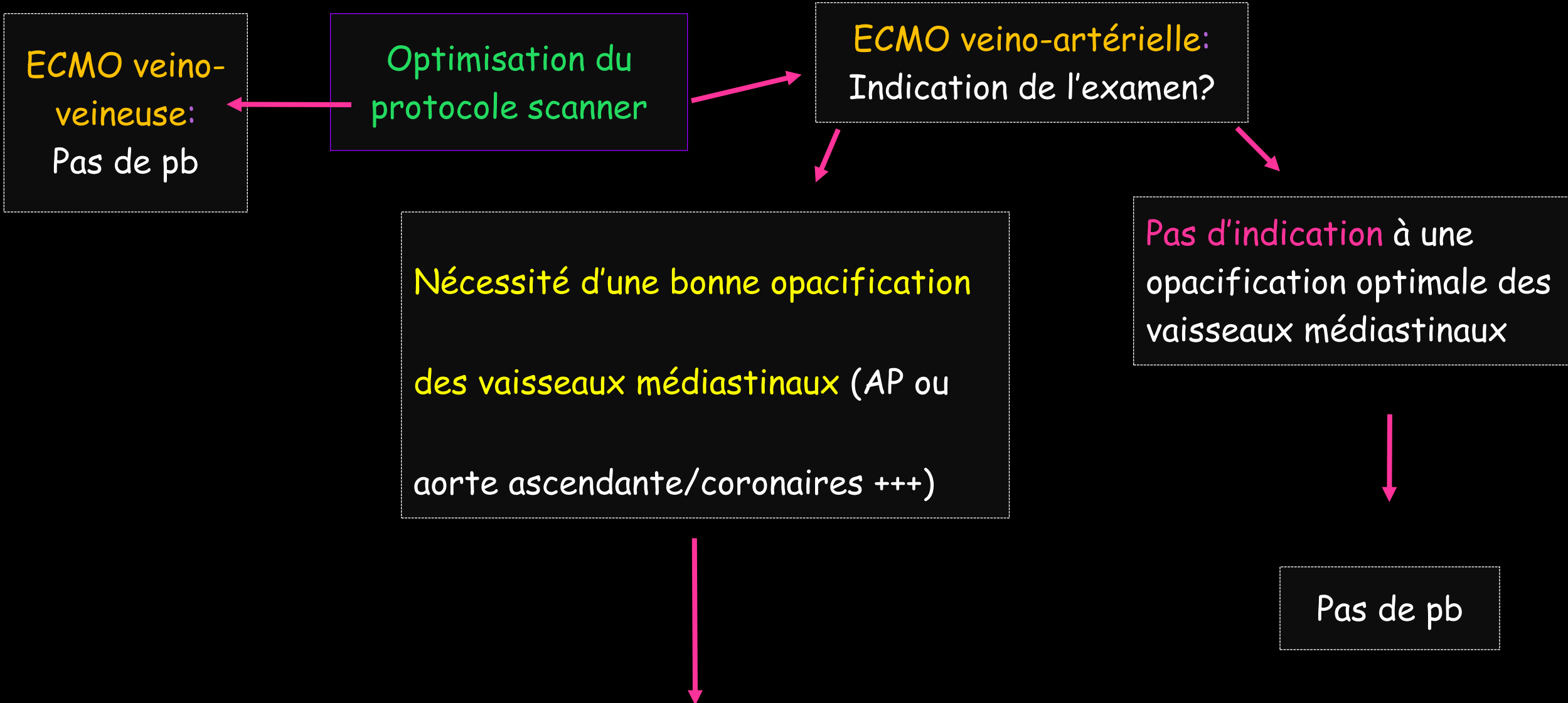
Optimisation du
protocole scanner

ECMO veino-artérielle:
Indication de l'examen?

Nécessité d'une bonne opacification
des vaisseaux médiastinaux (AP ou
aorte ascendante/coronaires +++)

Pas d'indication à une
opacification optimale des
vaisseaux médiastinaux

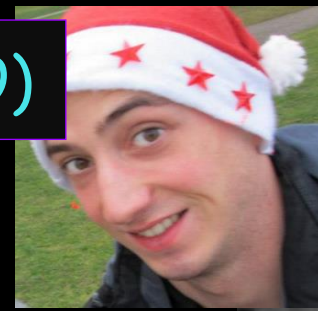
Pas de pb





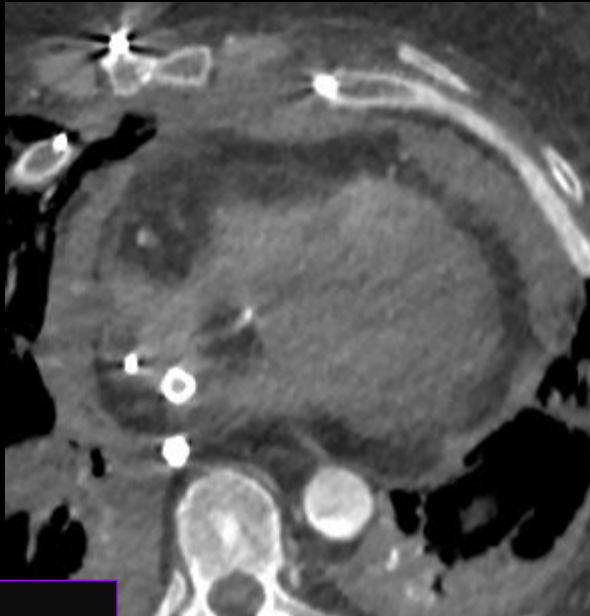
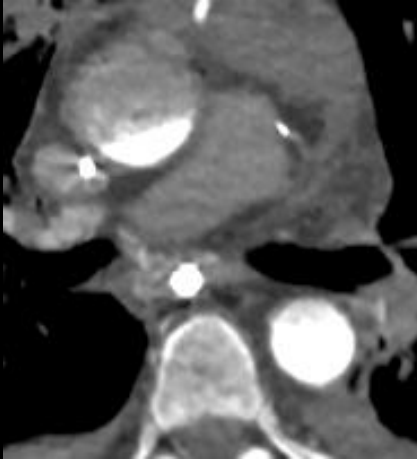
- ✓ Injection dans le territoire cave opposé à la canule veineuse
- ✓ Diminuer le débit de l'ECMO selon état clinique, risque de thrombose → discussion avec le réanimateur + technicien
- ✓ Concentration élevée de PCI
- ✓ Roi dans l'AP et déclenchement manuel de l'acquisition quand pic d'opacification dans l'AP
- ✓ Renouveler l'acquisition thoracique immédiatement après la 1ere spire si mauvaise opacification de l'AP

Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)



merci
Edouard
Germain ☺

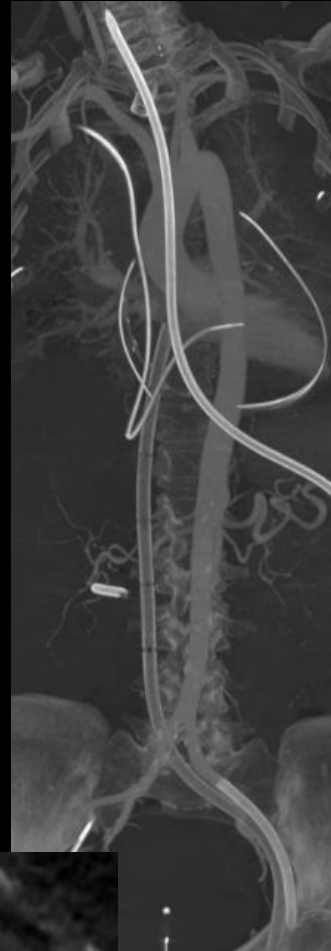
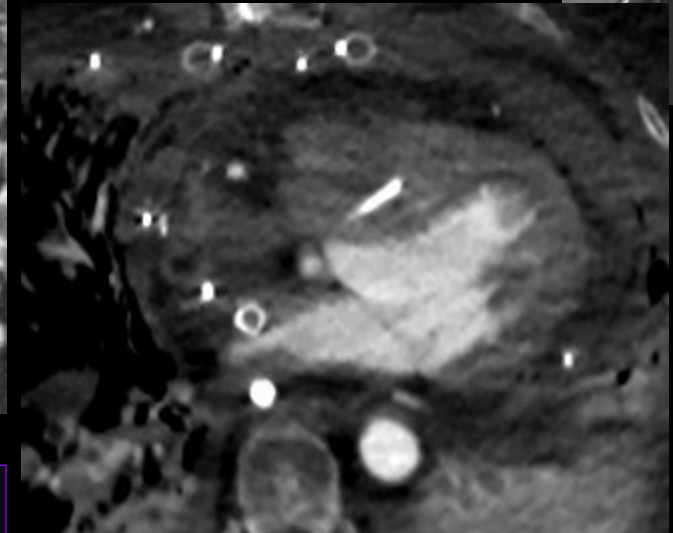
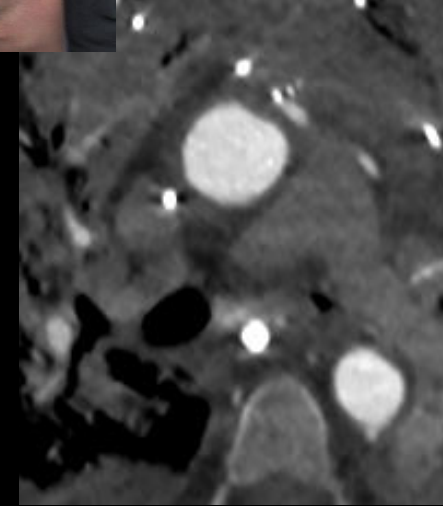
Réduction du
débit d'ECMO



Avant



Après

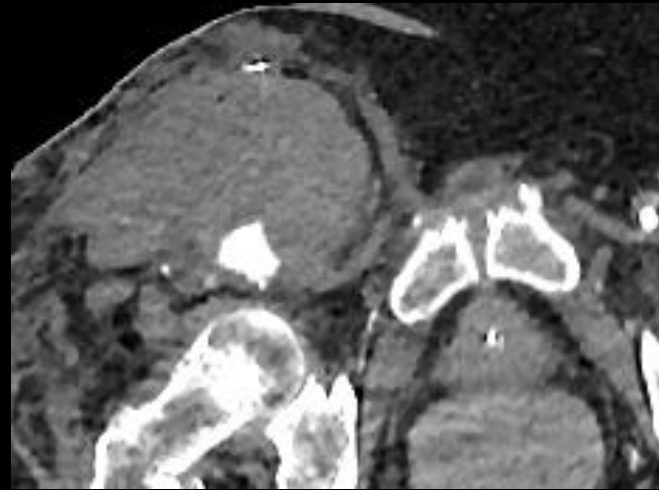
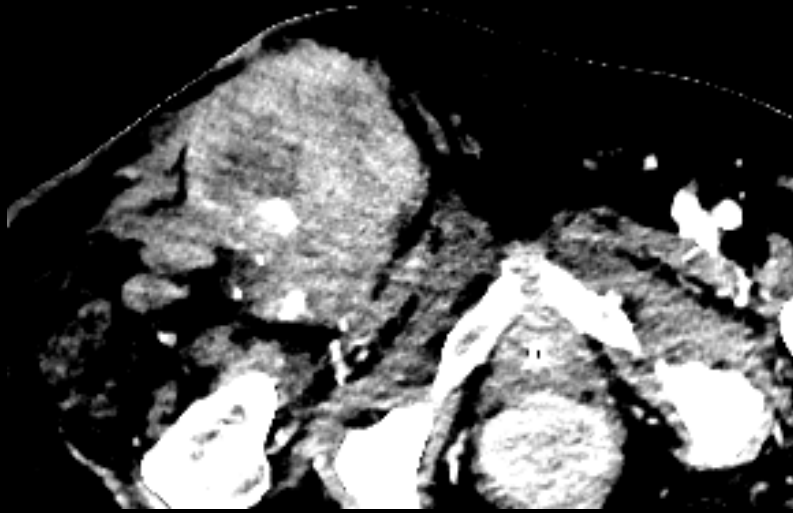


Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

Complications:

- Hémorragiques +++ injection continue d'héparine / dysfonction plaquettaire
- Maladie thrombo-embolique
- Ischémie aigue des MI, AVC
- Infectieuses
- Malposition de la canule
- Cardio-vasculaires → augmentation de la post-charge du VG : risque d'OAP ,altération de la perfusion sous-endocardique, stase cardiaque → thrombus dans les cavités gauches

Retrait d'ECMO : faux anévrisme
du Scarpa droit



Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

Complications:

ECMO veino-veineuse:



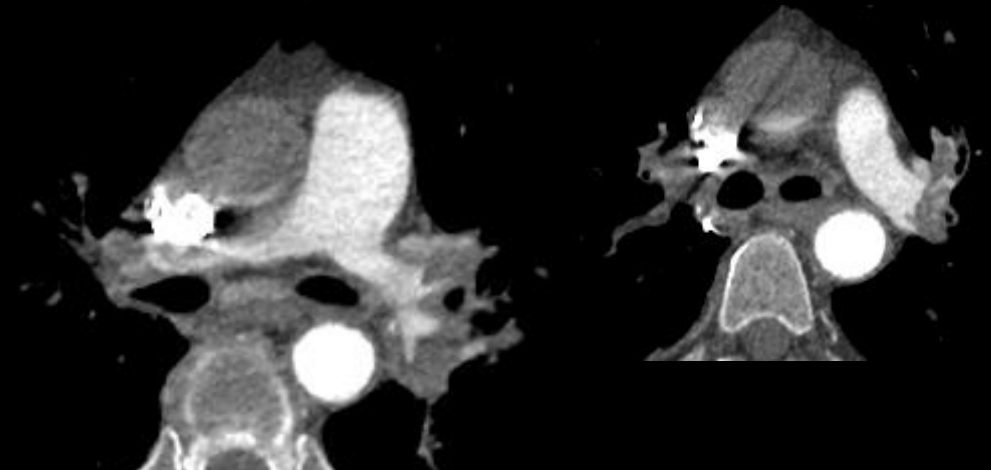
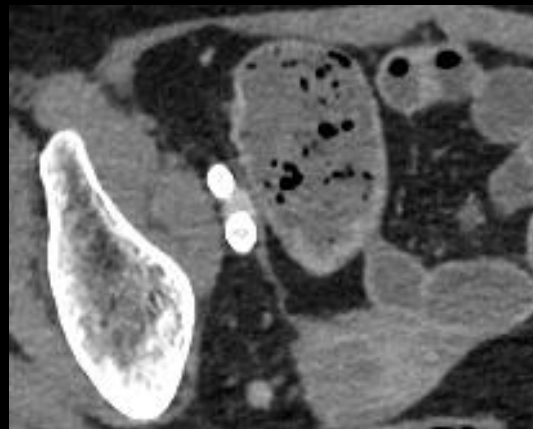
Malposition de la canule de réinjection dans la veine brachiocéphalique droite

Thrombose VCI à J1 post-décanulation



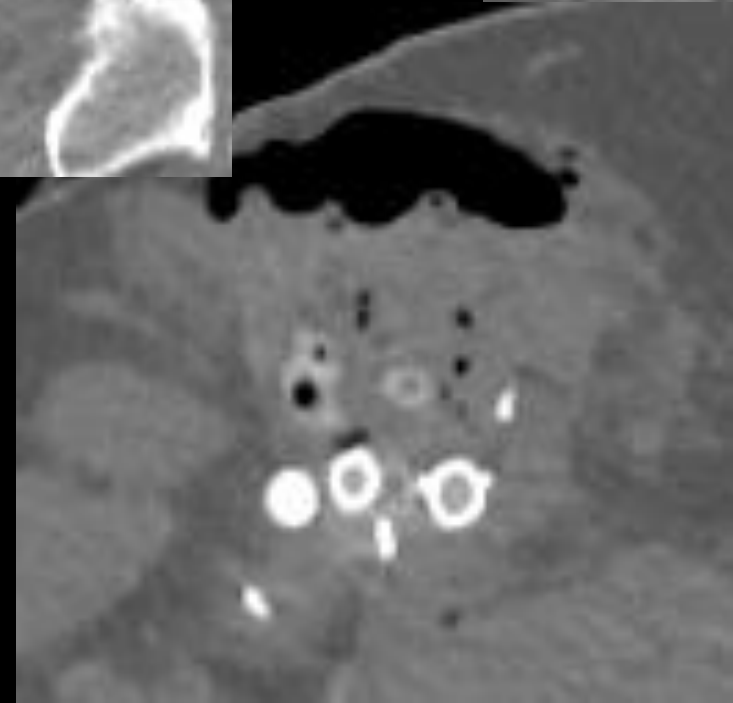
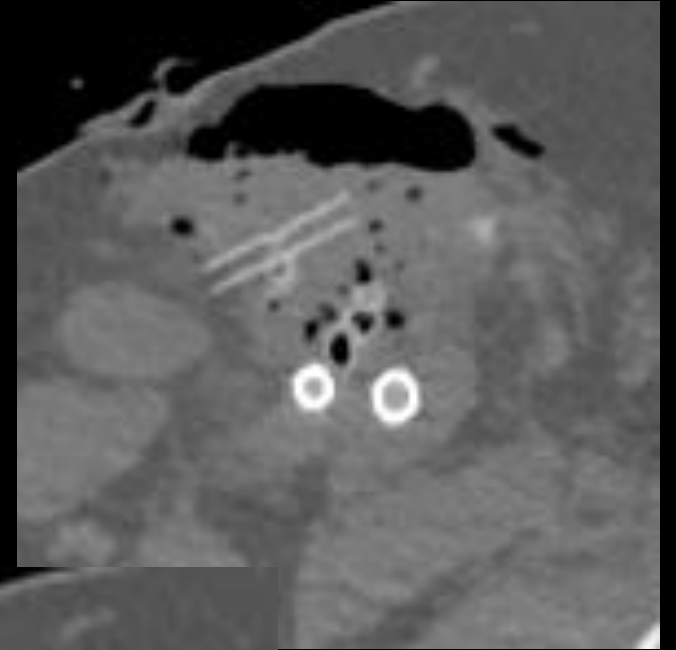
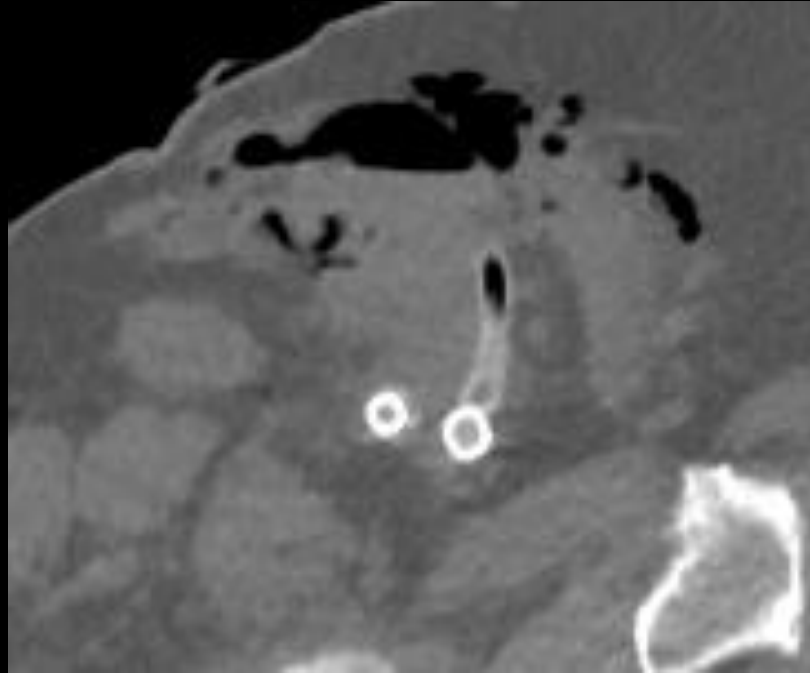
ECMO veino-artérielle:

EP proximale



Oxygénateur à membrane extra-corporelle (ECMO)

Complications:

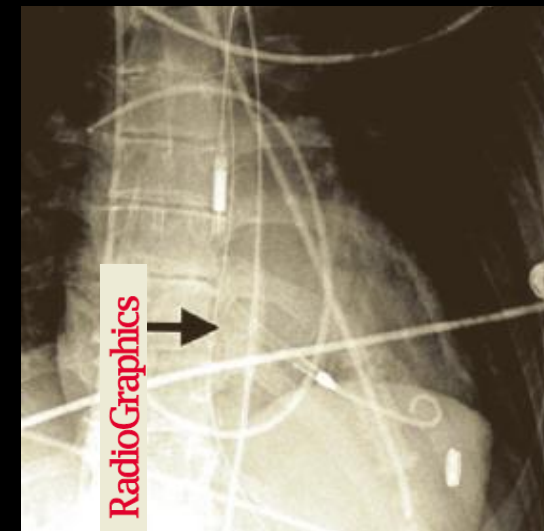
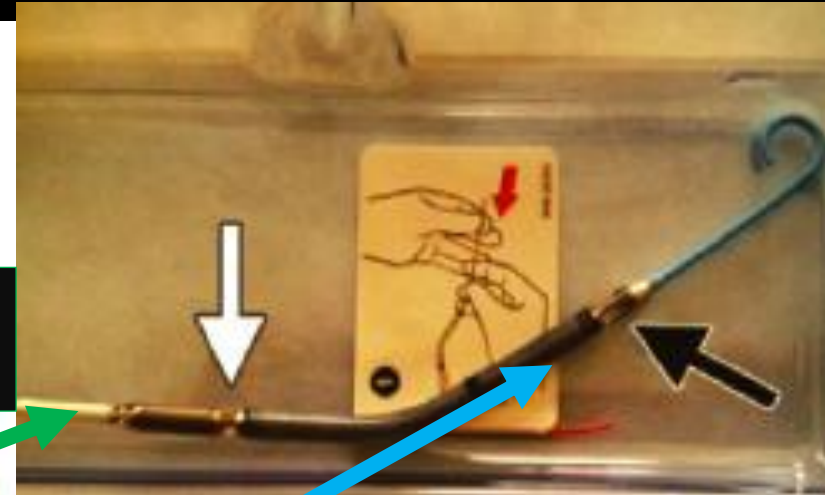
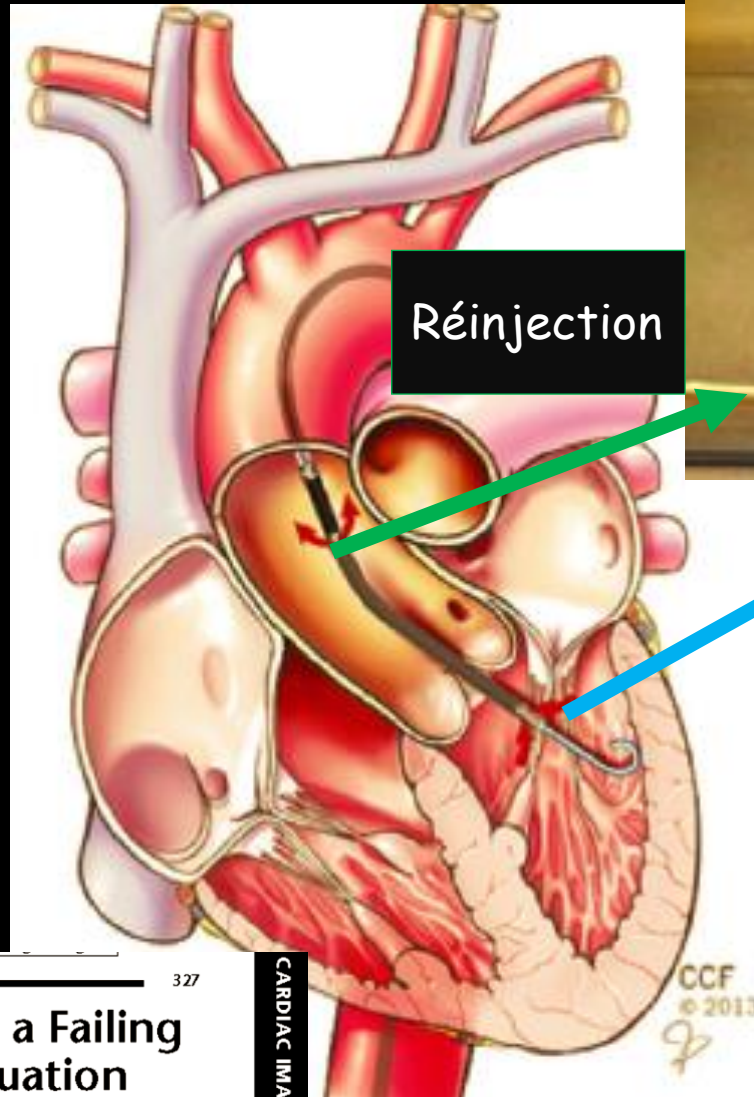


Pose de la canule pas toujours
très propre...

Dispositifs d'assistance ventriculaire gauche percutanée: **IMPELLA**

- ✓ Assistance monoventriculaire gauche: IDM antérieur
- ✓ Insertion **percutanée** (Imp 2,5 durée max 5 j) ou **chirurgicale** (Imp 5,0 durée max 10 j) par voie rétrograde via un accès artériel fémoral
- ✓ Miniturbine implantable
- ✓ Position transvalvulaire aortique
- ✓ Aspiration volume sanguin intraventriculaire et ré-injection dans la racine de de l'aorte

Dispositifs d'assistance ventriculaire gauche percutanée: **IMPELLA**



327

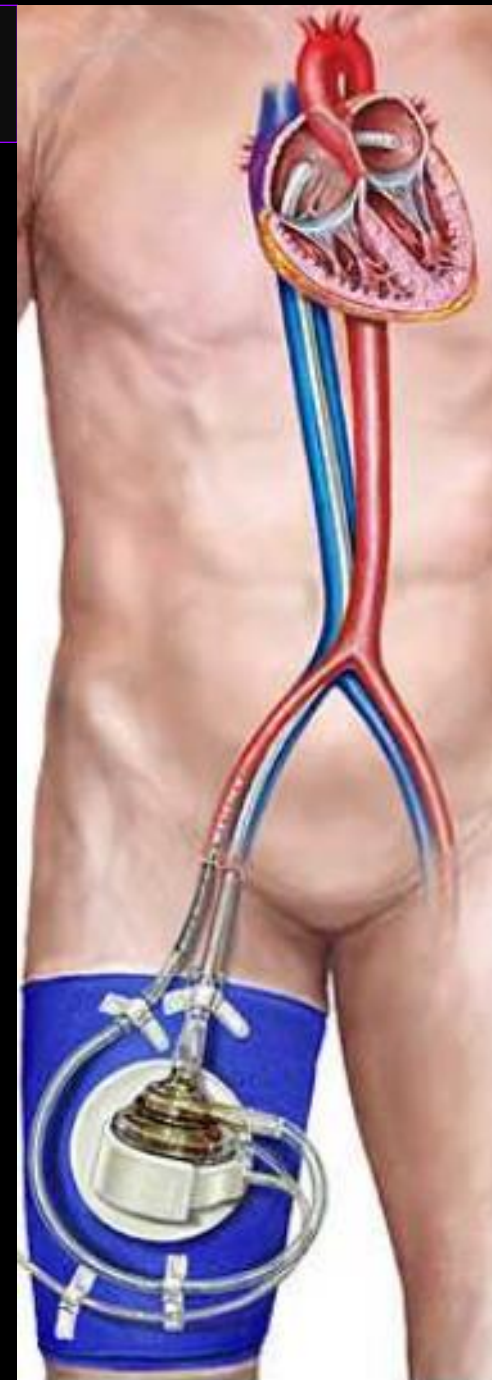
Building a Bridge to Save a Failing Ventricle: Radiologic Evaluation of Short- and Long-term Cardiac Assist Devices¹

CARDIAC IMAGING

March-April 2015

Dispositifs d'assistance ventriculaire gauche percutanée: **tandemheart**

- ✓ Système d'assistance ventriculaire gauche centrifuge non pulsatile
- ✓ Insertion per-cutanée
- ✓ Courte durée (max 14j)
- ✓ Pompe centrifuge à débit continu : débit max 5L.min
- ✓ Canule d'aspiration atriale gauche (transeptale) via la veine fémorale
- ✓ Canule de ré-injection dans l'artère fémorale



Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

Insuffisance cardiaque terminale réfractaire au traitement médicamenteux

✓ **Bridge therapy** → attente transplantation

✓ **Destination therapy** → ultime recours si CI à la transplantation

Tableau 4. Principales recommandations actuelles de l'European Society of Cardiology⁹

Stratégies	Sélections	*
Pont à la transplantation (candidat à la transplantation)	> 2 mois de symptômes sévères malgré un traitement médical optimal et > 1 des conditions suivantes: • FEVG < 25% et si réalisée VO₂pic	I/B
Destination therapy (non candidat à la transplantation)	< 12 ml/kg/min • Non sevrable des inotropes intraveineux • Dysfonction d'organe progressive due à une perfusion inadéquate • Péjoration progressive de la fonction ventriculaire droite	IIa/B

Rev Med Suisse 2013; 9: 1148-53

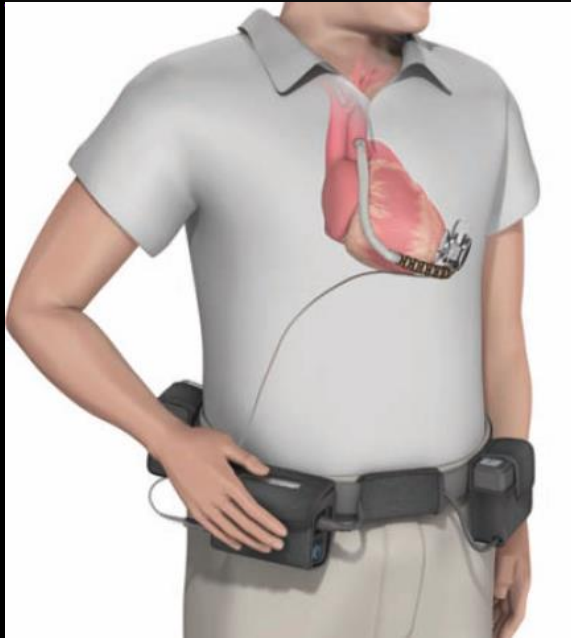
Assistance **circulatoire** chronique:
le point en 2013

3 générations:

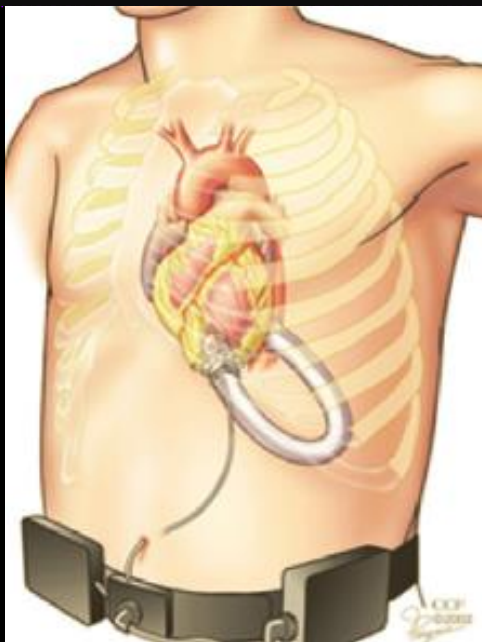
1^e : Flux pulsatile → obsolètes

2^e : Débit continu / pompe avec turbine rotative → Jarvik 2000/ HeartMate II

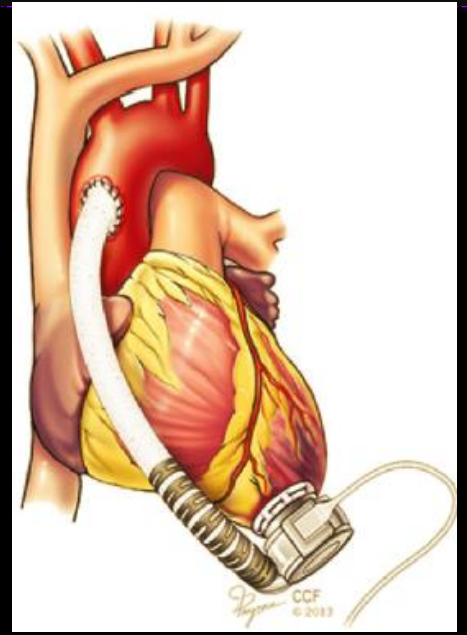
3^e : Miniaturisation → HVAD: HeartWare



Heartmate II



Jarvik 2000



Heartware

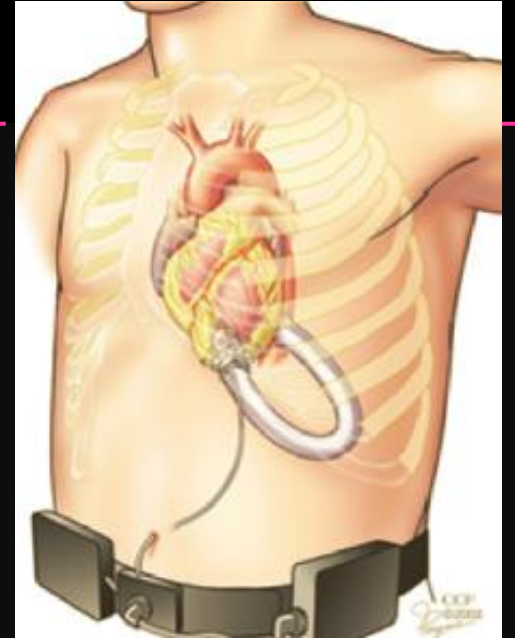
Conduit d'entrée + pompe implantés en regard de l'apex du VG

Conduit prothétique de sortie:

Anastomose termino-latérale avec aorte ascendante ou descendante

Connexion avec l'extérieur :

Câble percutané ou driveline tunnélisé jusqu'au niveau de l'abdomen → connexion à un contrôleur externe + batteries → alimentation électrique de la turbine

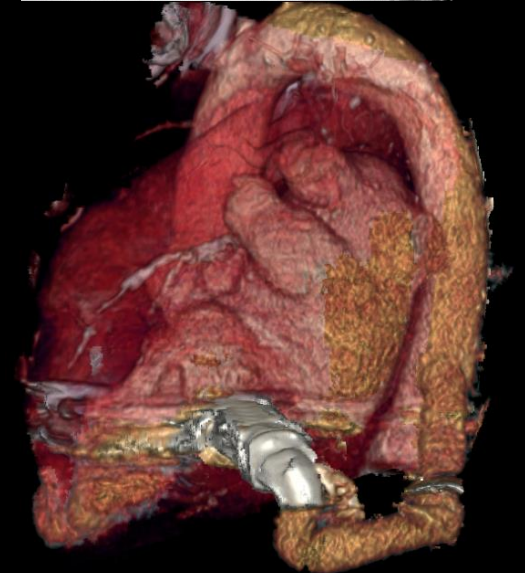
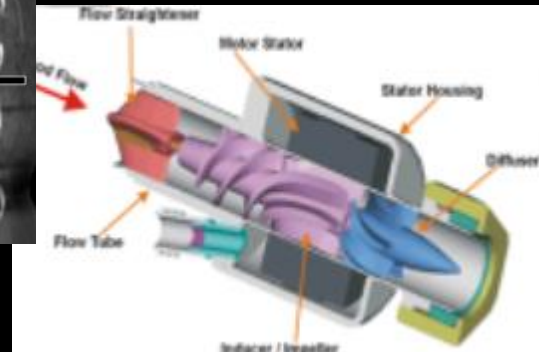
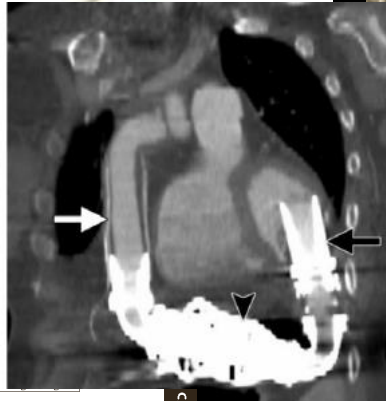
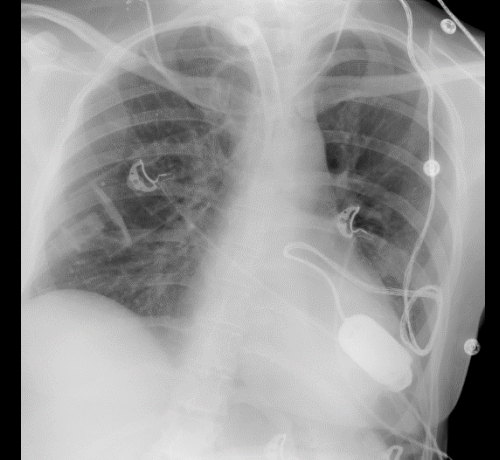
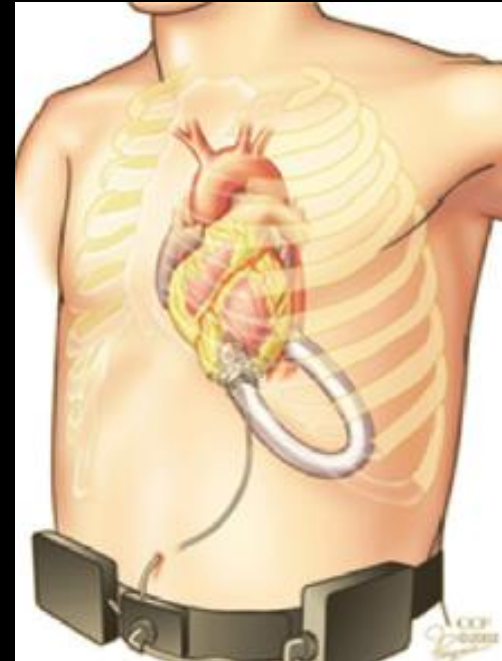
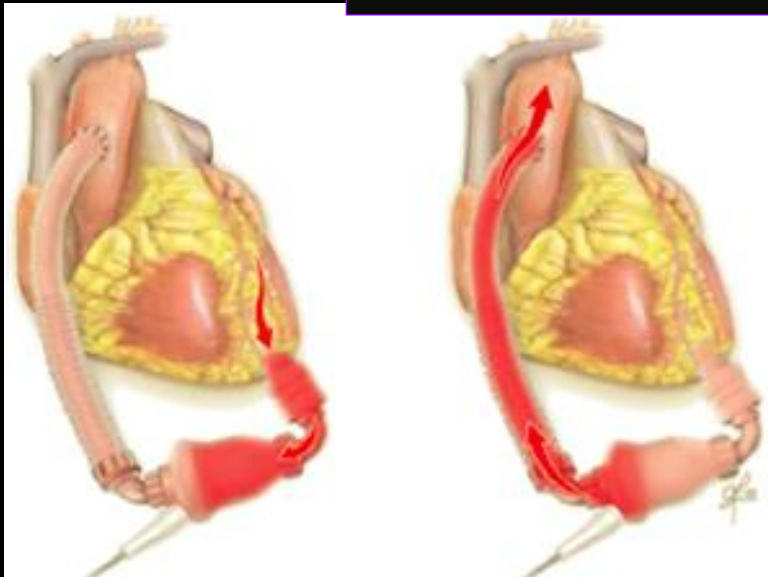


Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

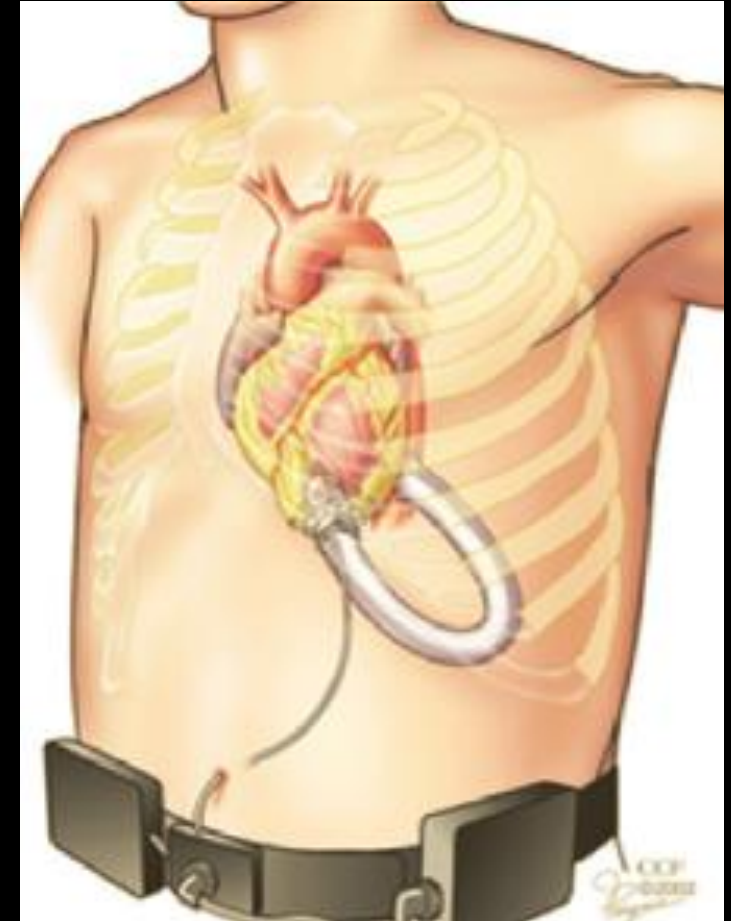
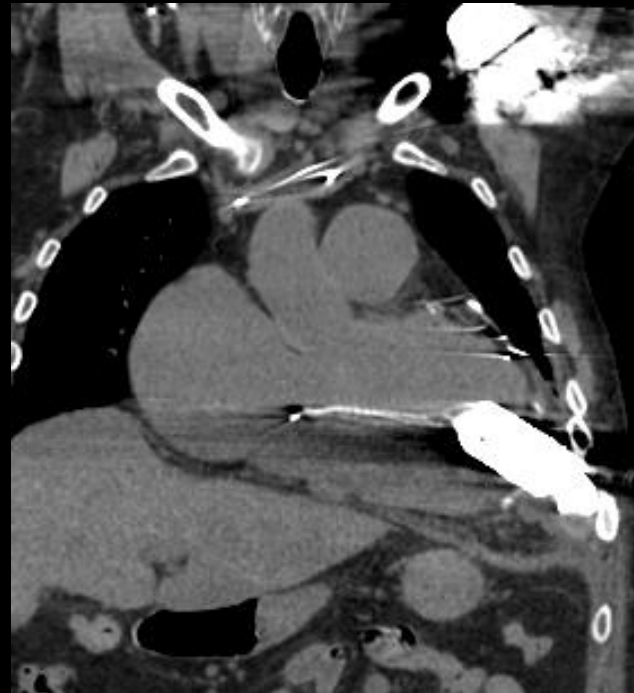
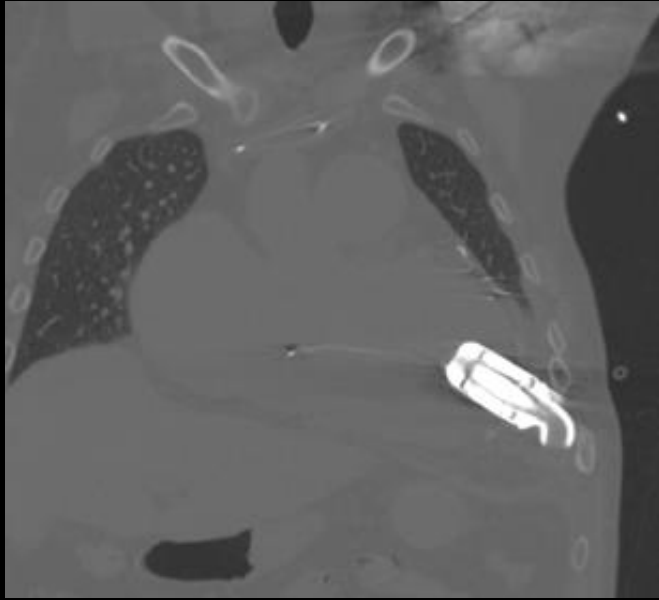
HEARTMATE II

2^e génération: Débit continu continu pompe rotative → Jarvik 2000/ HeartMate II

Jarvik 2000

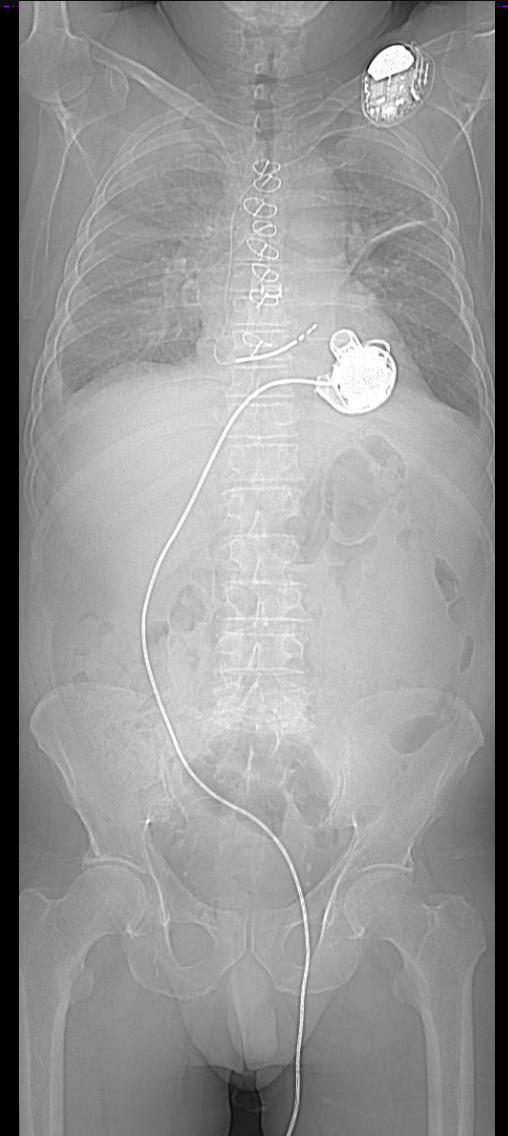
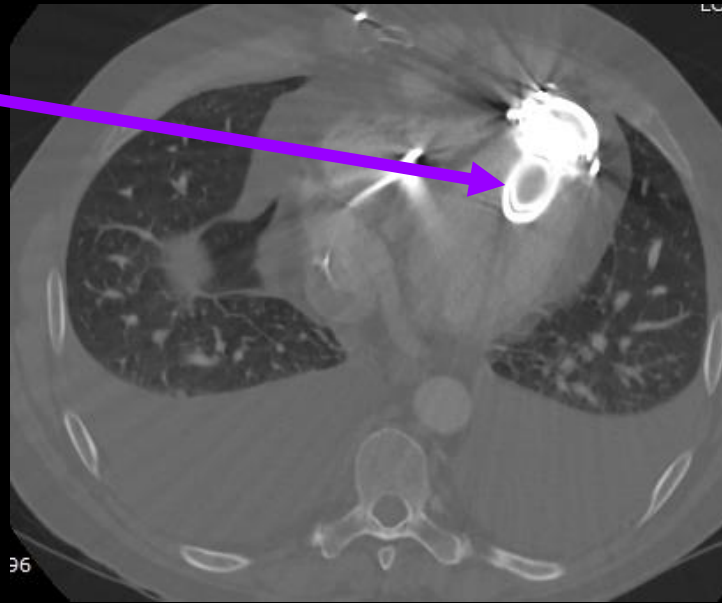
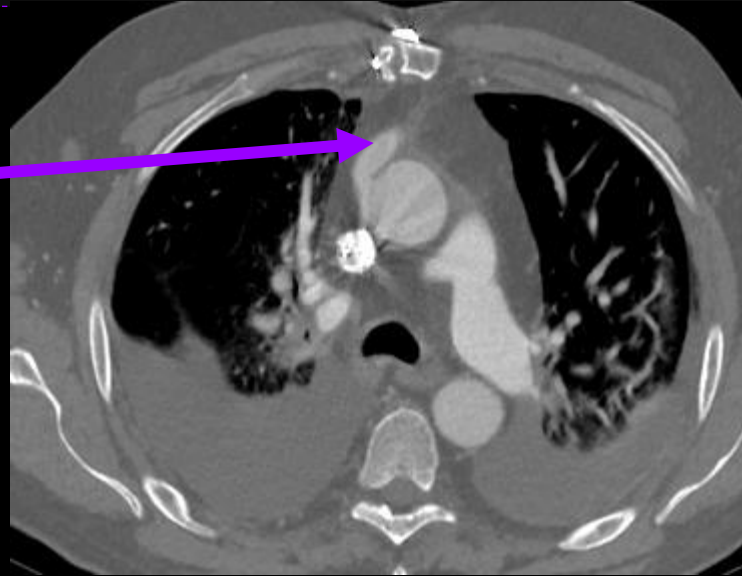
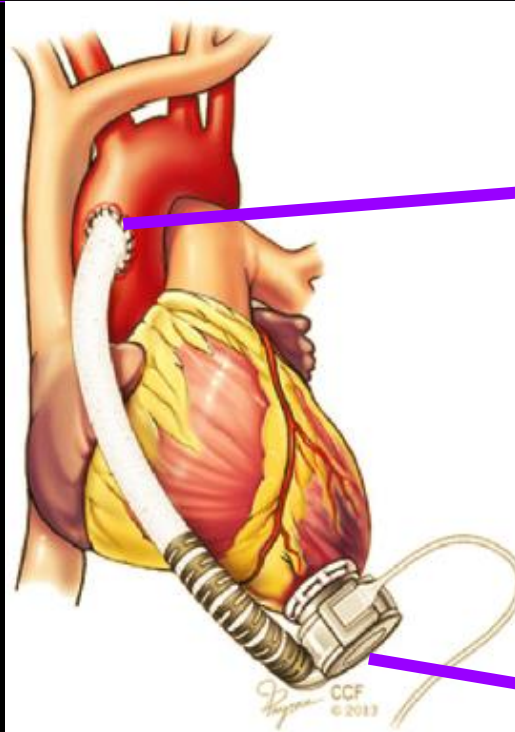


Jarvik 2000



Dispositifs d'assistance
ventriculaire à long terme:

3^e génération: miniaturisation → Heartware (HVAD
system)



Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

Complications:

✓ **Hémorragiques** : 1^{ère} cause de décès

En regard des anastomoses +++

✓ **Infections** :

Médiastinite / à la surface de la pompe

(= endocardite) / sonde

✓ **Thrombose de la pompe**

Complications (suite):

✓ Dysfonction de la canule d'aspiration ou du greffon de sortie:

Thrombose

Malposition (obstruction par le septum ou des trabéculations)

Plicature

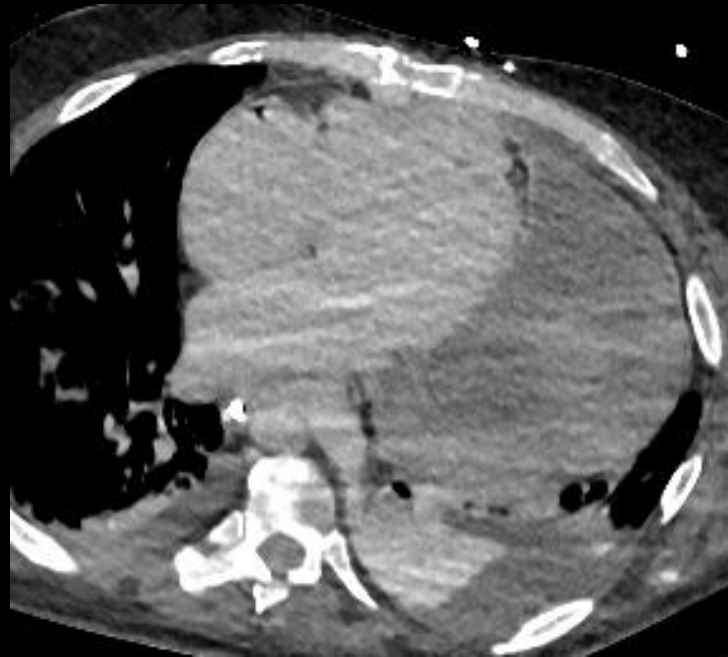
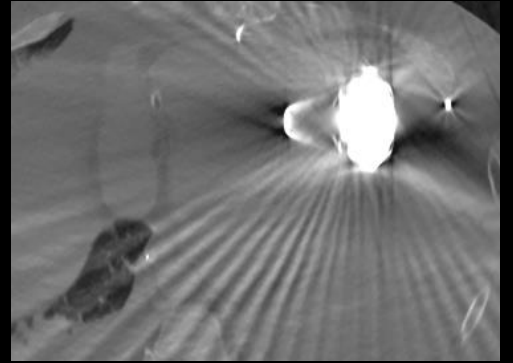
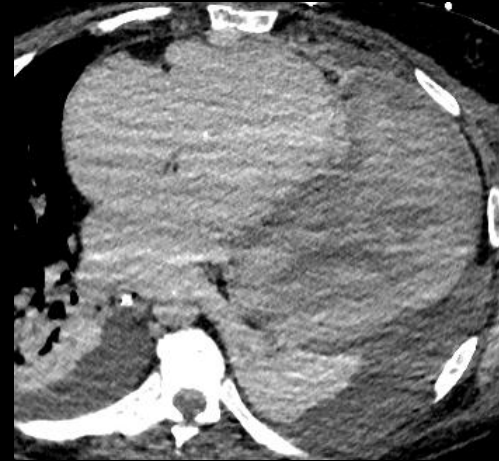
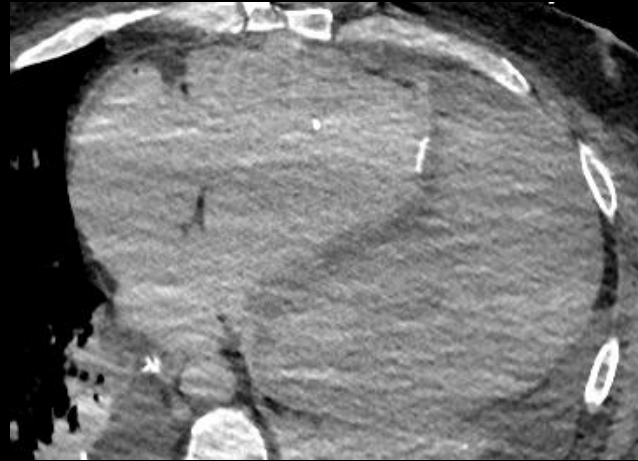
✓ Dysfonction du VD: 20-30%

✓ **Valvulopathie aortique:** si l'ensemble du débit gauche est délivré au travers de l'assistance → la valve aortique reste fermée → sténose par fusion valvulaire

Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

Complications:

Hémopéricarde
sur HVAD
system



Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

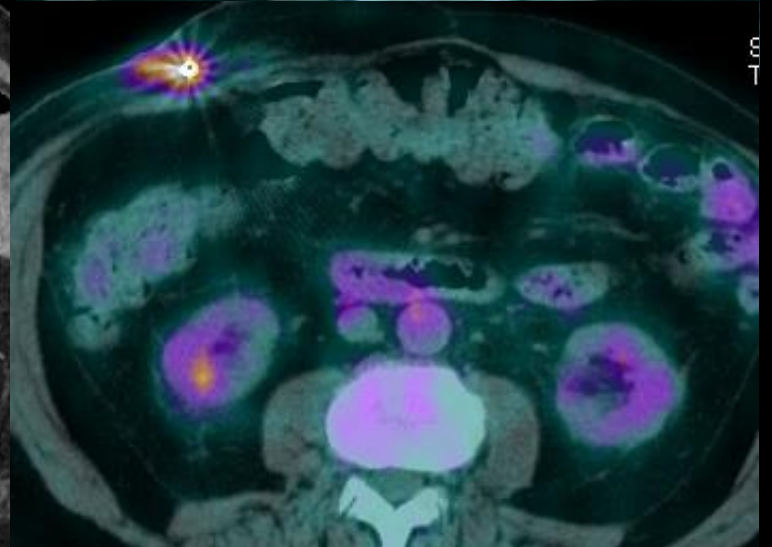
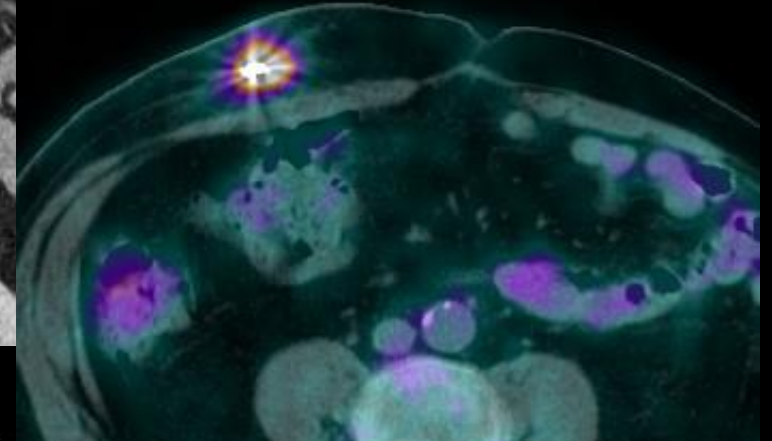
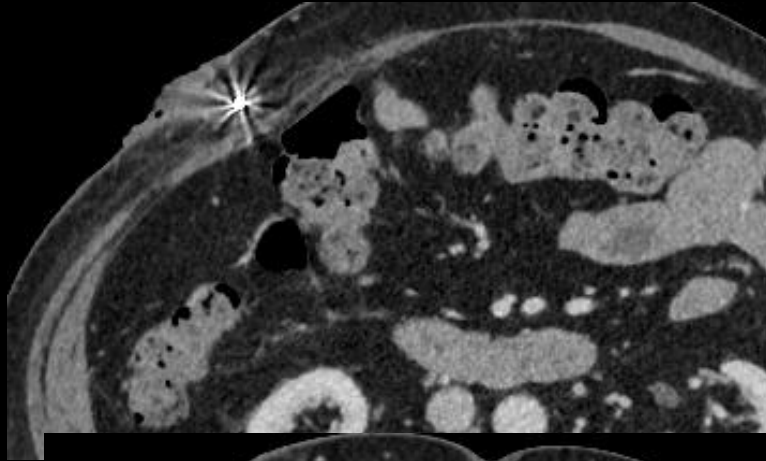
Complications:

Infection

Hertware

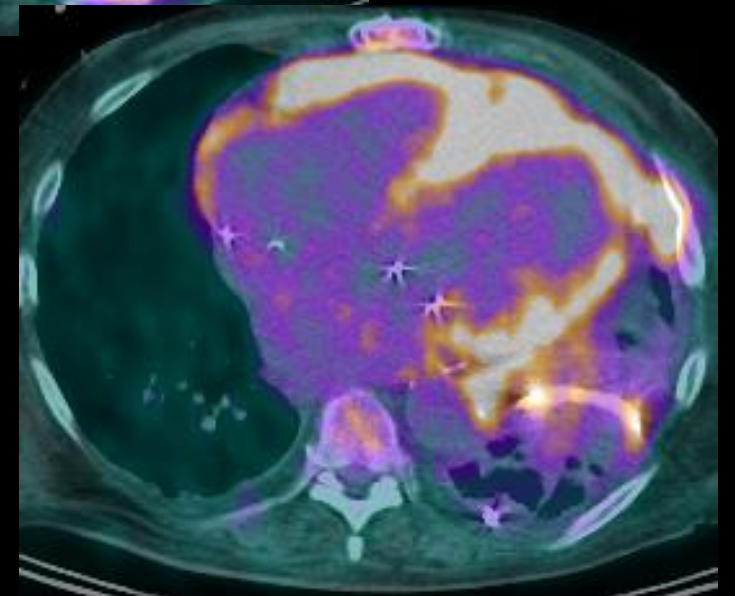
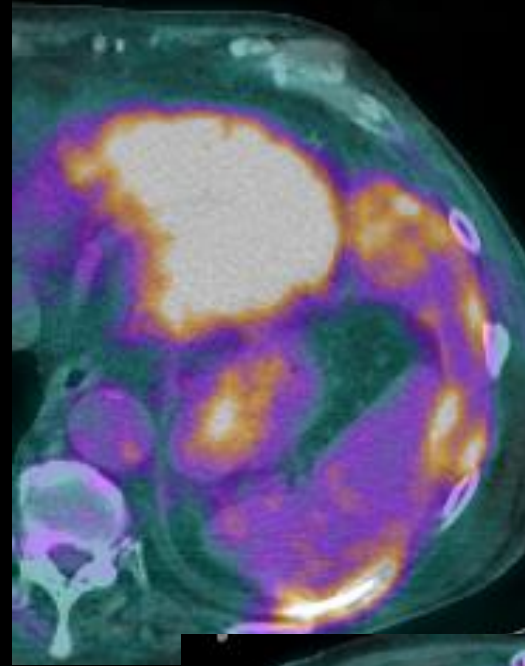
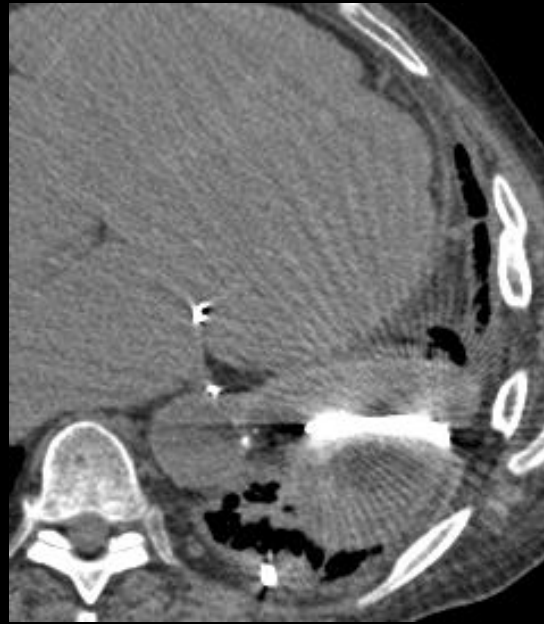
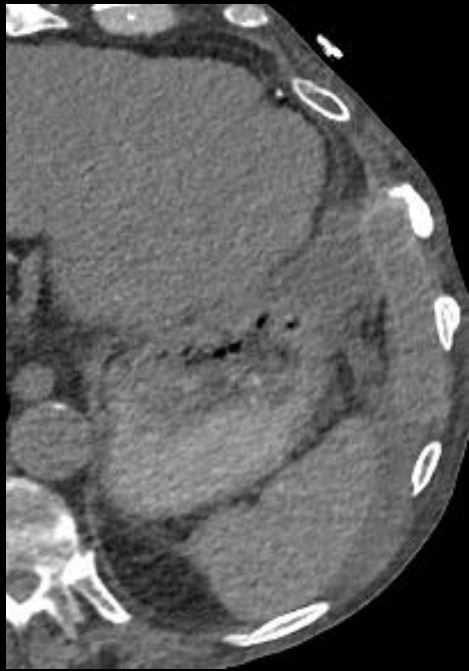
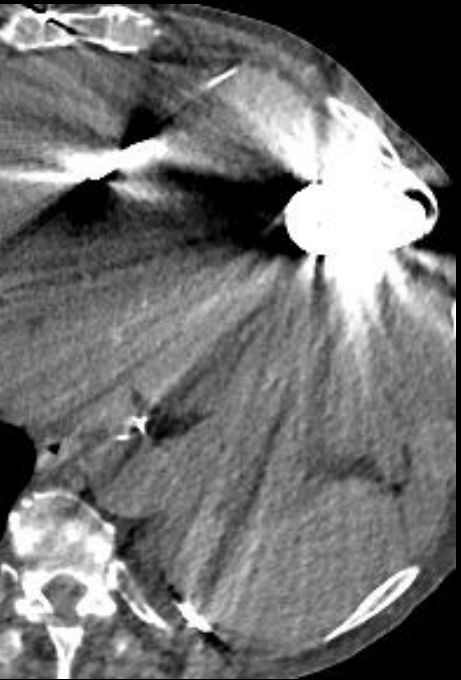
Cellulite et induration de la
paroi abdominale

Collection hypermétabolique
au contact du driveline



Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

Complications:

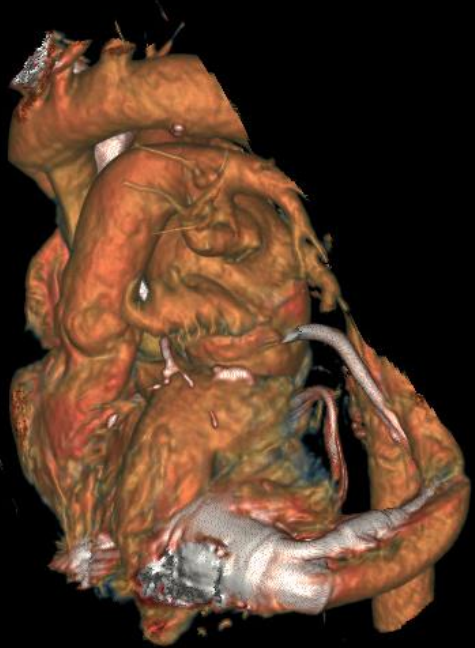


Infection du conduit prothétique de sortie

Jarvik 2000

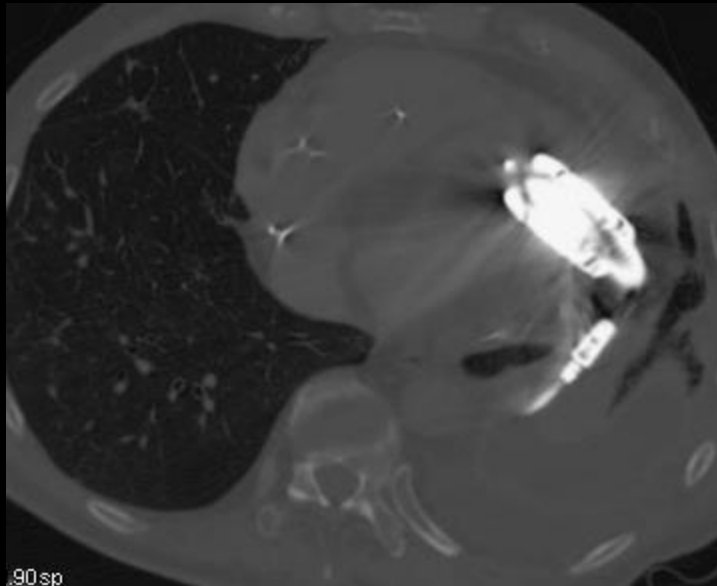
Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme:

Complications:



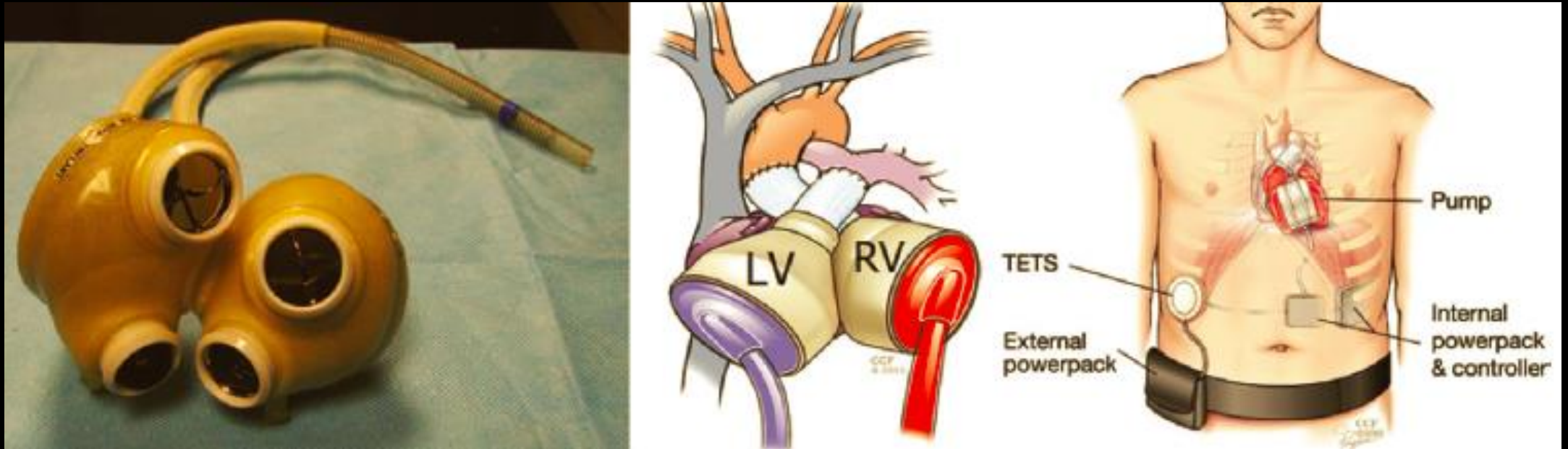
Infection du conduit prothétique
de sortie

Jarvik 2000



Dispositifs d'assistance ventriculaire à long terme: TAH → cœur artificiel

Assistance bi-ventriculaire



Malheureusement pas à Nancy...