

ANGIOPLASTIE VEINEUSE PRÉ-IMPLANTATION



François-Xavier HAGER
Clinique Rhône Durance
Avignon

Conflits d'intérêt

Liens avec l'industrie

Consulting et formation

- **Abbott**
- **Medtronic**
- **Microport**

Angioplastie veineuse proximale

- ▣ **Changement d'une sonde défailante, rajout d'une sonde de défibrillateur ou d'une sonde VG pour up-grading en DAI ou CRT**
- ▣ **Ouverture de la loge du PM ou du DAI**
- ▣ **Ponction impossible de la veine sous-clavière ou échec montée du guide...**

**QUE FAITES
VOUS ?**

❏ **Phlébographie**

- **Directe plus externe**
- **ou périphérique / cath même côté**



- ❑ Occlusion de la veine SC
sur les sondes
- ❑ Collatéralité ++

**QUELLES
SOLUTIONS ?**



1. **Ponction plus interne**
2. **Reprise controlatérale**
3. **Chirurgie, sonde épi**
4. **PM sans sonde (Micra, Aveir, SICD, CRT Wise)**



5. Désobstruction, angioplastie veineuse

- Plus simple
- Souvent plus facile que prévu
- Dans la foulée (ou programmée)
- Même loge
- Rétablit la perméabilité de la veine
- Préserve l'accès veineux
- On garde les sondes qui fonctionnent



- Si échec, les autres solutions restent possibles!

Physiopathologie

- ❑ **Thromboses et sténoses veineuses proximales**
veine sous-clavière, tronc inominé, veine cave supérieure
- ❑ **Décrites rapidement après la pose des premiers pacemakers.**

Mitrovic. Thrombotic complications with pacemakers. Int J Cardiol. (1983)

100 pts, angio 44 mois post PMK, 39 thromboses

Antonelli. Short-term thrombosis after transvenous permanent pacemaker insertion. Pacing Clin Electrophysiol. 1989

40 pts angio 4 mois 23% thromboses dont 8% occlusives

Goto. Long-term thrombosis after transvenous permanent pacemaker implantation. Pacing Clin Electrophysiol. 1998

100 pts, 6 ans après PMK, angio. 23% sténose (11%) ou occlusion (12%)

Physiopathologie

- ▣ **Thrombus, phénomènes inflammatoires complexes et fibrose**
- ▣ **Fibrose plus fréquente sur certains sites : point d'insertion dans la veine, bifurcation veineuse, espace costo-claviculaire**
- ▣ **Multi-factoriel : agression endothéliale, traumatisme mécanique répété par frottement sur les bifurcations et près des structures osseuses, diminution du calibre endo-luminal, obstruction partielle et limitation du flux veineux**

Becker AE. Surface thrombosis and fibrous encapsulation of intravenous pacemaker catheter electrode. *Circulation*. 1972;46:409-12

Epidémiologie

- ▣ **Sténose des VSC : 20 à 50% des patients implantés**
- ▣ **Occlusion complète : 8 à 15%**
- ▣ **Dépend de la méthode de diagnostic : écho doppler ou angiographie**
- ▣ **Symptomatiques 1 à 5% : œdème mb sup, syndrome cave, collatéralité**
- ▣ **% en hausse : vieillissement patients (et des sondes), up-grading CRT**

Da Costa SS,
Incidence and risk factors of upper extremity deep vein lesions
after permanent transvenous pacemaker implant:
a 6-month follow-up prospective study.
Pacing Clin Electrophysiol. 2002;25:1301-6

Epidémiologie

Facteurs de risque ??

Nombre de procédures. Temps écoulé depuis implantation des sondes

Nombre de sondes, diamètre des sondes, type de sonde (double coil),

FEVG basse, âge, sexe, implantation gauche ou droite ???

Silicone ou polyuréthane ???

Site d'entrée, sous-clavière vs céphalique vs axillaire ???

Thrombophilie, pathologie veineuse / artérielle ??

***Pieper CC.** Venous obstruction in asymptomatic patients undergoing first implantation or revision of a cardiac pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator: a retrospective single center analysis. Rofo (2015).*

***Abu-El-Haija B.** Venous stenosis after transvenous lead placement: A study of outcomes and risk factors in 212 consecutive patients. J Am Heart Assoc 2015;*

Diagnostic

- ❑ En amont de la procédure si doute...
- ❑ patient à risque, sondes multiples, circulation collatérale
 - **Echo-doppler. Faux négatifs / collatéralité.**
 - **Scanner ?**
 - **IRM : contre-indiquée si sondes anciennes, artéfacts**
- ❑ Per-opératoire : **Phlébographie +++**

Possibilité de désobstruction

- ❑ **Recanalisation endo-luminale des artères ou veines
= technique courante et validée**
- ❑ **Particularités des occlusions sur sondes de PM :**
 - ❑ **- Fibrose abondante mais pas de calcifications**
 - ❑ **- Trajet repéré par les sondes**
 - ❑ **- Passage du guide souvent plus facile qu'attendu**
- ❑ **Technique d'angioplastie « classique ».**
 - Matériel disponible en salle de rythmo et bonne imagerie**

Littérature

1^{ère} publication PTA + stent 1994 BHJ

CASE REPORTS

Successful treatment by balloon venoplasty and stent insertion of obstruction of the superior vena cava by an endocardial pacemaker lead

H S J Lindsay, P M Chennells, E J Perrins

Abstract

A 63 year old man with symptomatic obstruction of the superior vena cava associated with an indwelling pacemaker was successfully treated with balloon venoplasty and stent insertion. He was symptom free with normal pacemaker function nine months later.

(Br Heart J 1994;71:363-365)

Venous thrombosis and stenosis secondary to transvenous pacemaker leads is common. Clinical manifestations of such complications are unusual and the superior vena caval syndrome is rare. We describe a patient who presented with superior vena caval syndrome and in whom treatment with balloon venoplasty and stent insertion successfully relieved the clinical signs and symptoms.

Case report

A 63 year old man presented to the pacemaker clinic for routine review. He volunteered a two week history of sudden onset of facial swelling, headache, snoring, and swollen eyelids. On examination he had signs of obstruction of the superior vena cava.

He had initially presented in 1980 with paroxysmal atrial fibrillation. Antiarrhythmic therapy caused symptomatic bradycardia and in 1983 a VVI pacemaker was implanted through the right subclavian vein. In 1985 he underwent coronary artery bypass grafting for symptomatic three vessel coronary disease. A rash that developed postoperatively was attributed to aspirin. He continued to complain of paroxysmal palpitation and in 1989 was referred to another centre where his pacemaker was upgraded to a dual chamber system that used the original ventricular lead. This system became infected and was explanted. The ventricular lead could not be removed and was capped and buried. An AAIR system was placed through the left subclavian vein.

At admission the results of a full blood count and a coagulation and thrombophilia screen were normal. The chest x ray showed the pacemaker on the left side of the chest with the wire entering the left subclavian vein. The right-sided ventricular wire was still in place with its proximal end cut. The aorta was not folded but otherwise the mediastinal contour was within normal limits.

Angiography of the superior vena cava after simultaneous injection of contrast into the veins in both arms showed stenoses in both subclavian veins at the sites of wire insertion. The stenosis on the right was severe. The superior vena cava was patent but tightly stenotic and its appearance suggested the presence of thrombus. A distended azygos vein was readily opacified indicating considerable obstruction of the superior vena cava (fig 1). Computed tomography did not show any mediastinal mass that could be causing extrinsic compression.

The patient was given intravenous streptokinase and treatment with intravenous heparin was started. His symptoms settled and angiography of the superior vena cava was repeated. There was a web-like stricture within the superior vena cava just beneath the level of the azygos vein and beyond this the

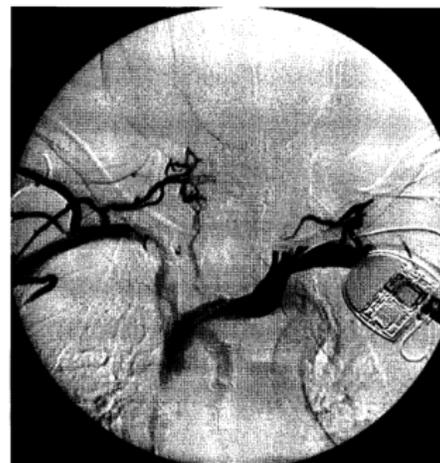


Figure 1 Angiogram of the superior vena cava at presentation showing obstruction of the superior vena cava and dilatation of the azygos vein.

Departments of
Cardiology and
Radiology, Leeds
General Infirmary,
Leeds
H S J Lindsay
P M Chennells
E J Perrins
Correspondence to:
Dr H S J Lindsay,
Department of Cardiology,
Leeds General Infirmary,
Great George Street, Leeds
LS1 3EX.

Littérature

□ **Worley .**

Subclavian venoplasty by the implanting physicians in 373 patients over 11 years.

Heart Rhythm 2011

monocentrique (Washington), rétrospectif, 1999 à 2010. 8 praticiens.

372 succès / 373

pas de complication per-procédure

89% franchissement avec guide 0.35

9% avec guide 0.18 ou 0.14

2% avec laser

Des case reports...

Aucune série randomisée

Expérience de la Clinique Rhône Durance

de 1999 à 2022

**FX Hager, F Ortuno, avec l'aide précieuse de J Brunet
opérateurs expérimentés, angioplasticiens...**

52 patients, 6 échecs

**pas de complication per-opératoire (une dissection TVI sans conséquence)
une infection de loge à distance**

**Même plateau technique que la coro. Matériel disponible.
salle de rythmologie Phillips Azurion, compatible coro / PTA.**

Technique

- ▣ **Phlébographie**
 - Voie périphérique / cathéter homolatéral
 - Directe en amont de l'occlusion avec l'aiguille ou l'introducteur
 - Éventuellement double en amont et en aval de l'occlusion si double abord avec voie fémorale

- ▣ **Introducteur / abord**
 - Abord sous-clavier ou axillaire (à distance de l'occlusion)
 - Introducteur 6 ou 8 fr artériel, permet d'injecter. Echange pour intro pelable. Possible couper et peler intro artériel...
 - Abord rétrograde fémoral avec porteuse d'angioplastie JR 4 ou MB

Technique

▣ Support

- Cathéter courbe : sonde porteuse 6 french JR4, IMA, rénale (+courte)
- Microcathéter
 - franchissement : Finecross, Caravelle (guide 0,14)
 - Echange 0,14 / 0,35 : Trailblazer

▣ Franchissement

- Guide 0.35 Terumo Soft ou Stiff, angled +/- torqueur
- Guide 0.18
- Guide 0.14, guide CTO : Gaia 2 ou 3, Miracle, Hornet, Pilot

Technique

▣ Dilatation

- **Dilatateurs de tailles croissantes sur guide 0,35.**
Inconvénient = sondes difficiles à mobiliser
Souvent difficile de franchir les lésions distales
- **Ballons 1,5 → 10,0 mm, longueur jusqu'à 80 mm ballon périph**
Gammes 0.35 ou 0.14
Peu ou pas compliants
Co-axial ou monorail
10 à 18 Atm, parfois plus
Inflations distales puis proximales

Technique

▣ Stents

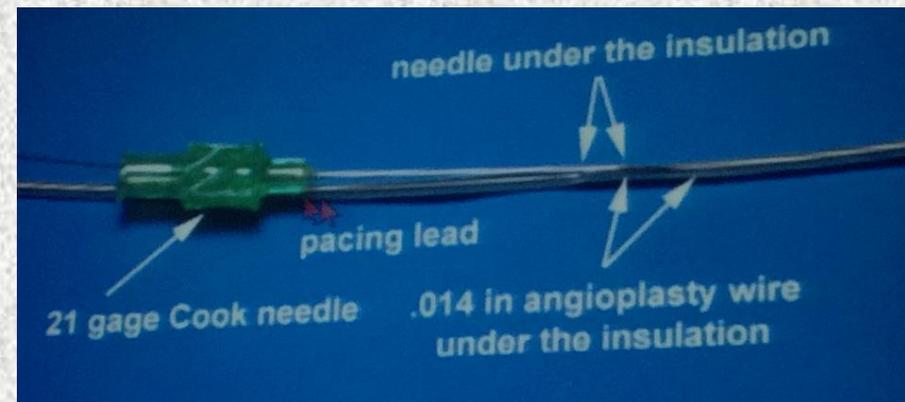
- **stent passif d'angioplastie périph « classique »**
- **stent Nitinol auto-expandable**
- **8 à 25 mm**

- **Avantage : meilleure perméabilité veineuse**

- **Inconvénient : piège les sondes en place**

Technique

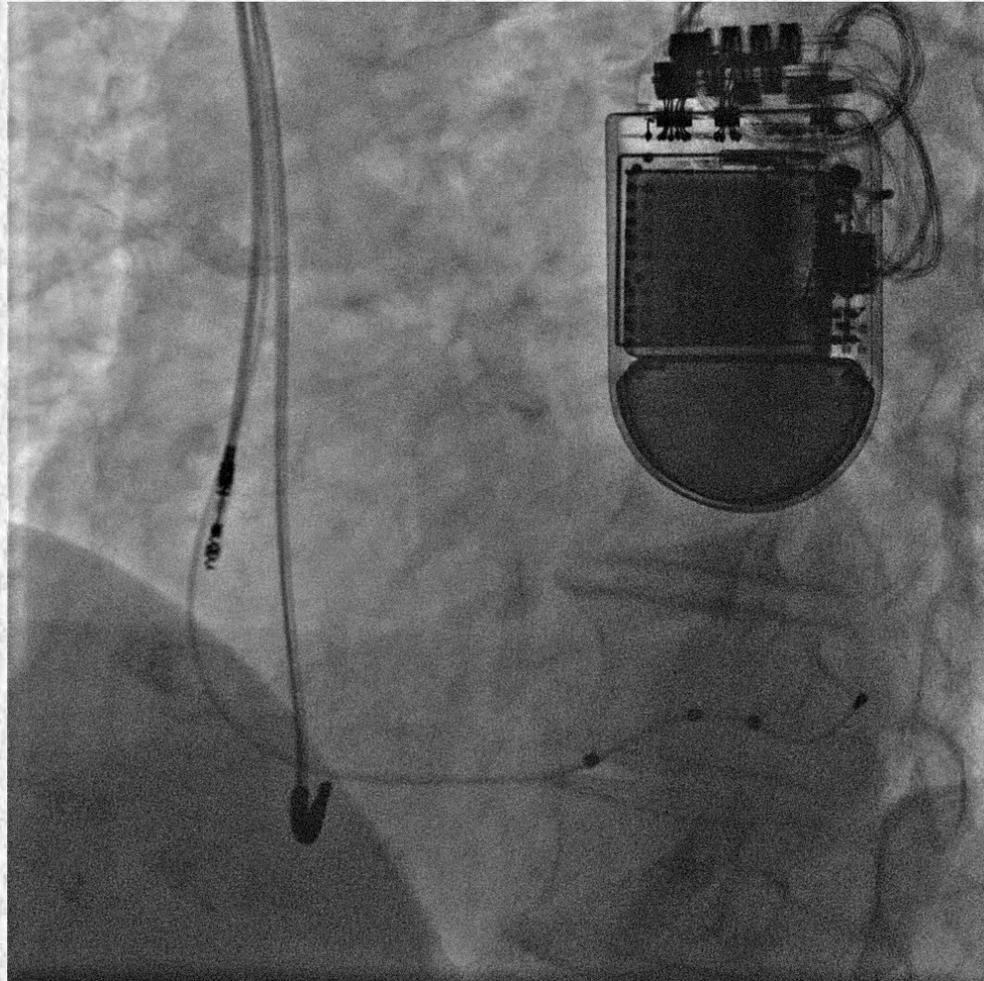
- **Extraction d'une sonde**
 - Mandrins LLD, pistolet Tigh Rail, lasso, laser
 - Fait de la place pour le guide
- **Autres**
 - Extraction par voie fémorale au lasso avec guide 0.14 dans l'isolant de la sonde, en laissant le guide en place (Worley).

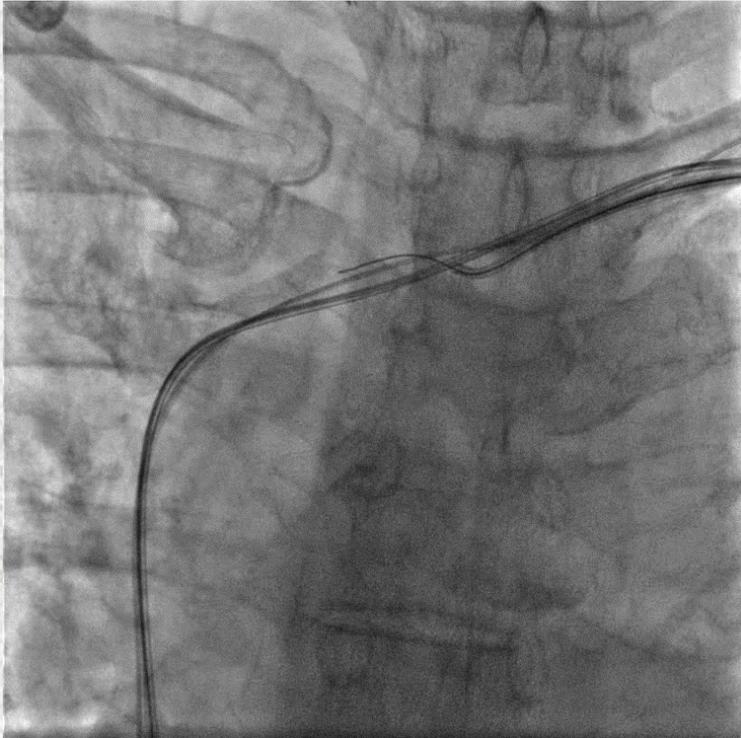


Quelques cas cliniques

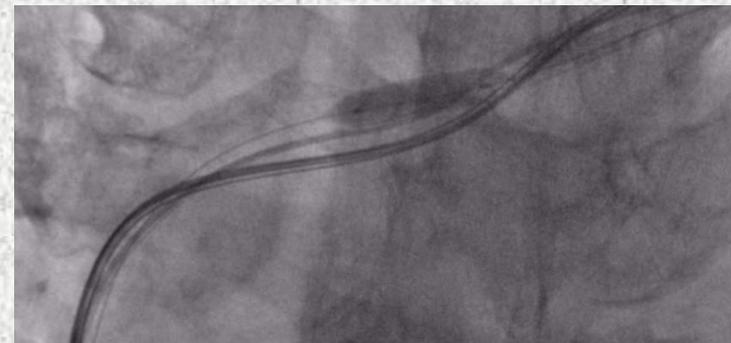
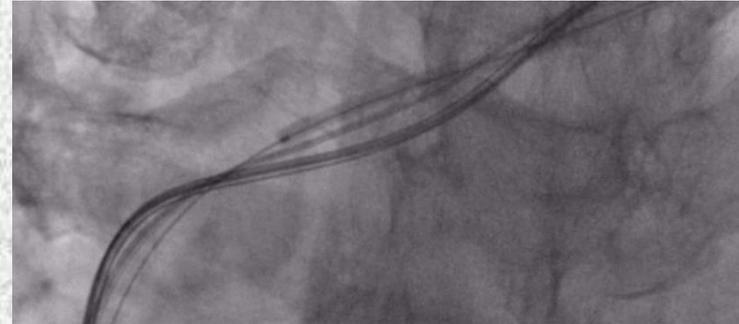
Femme 65 ans. CRT-D en 2014 pour CMNO, FEVG 30% et BBG.

**Reprise 2016 / sonde auriculaire défailante (déplacée) et seuil VG > 4 V
→ changement sonde OD et sonde VG**

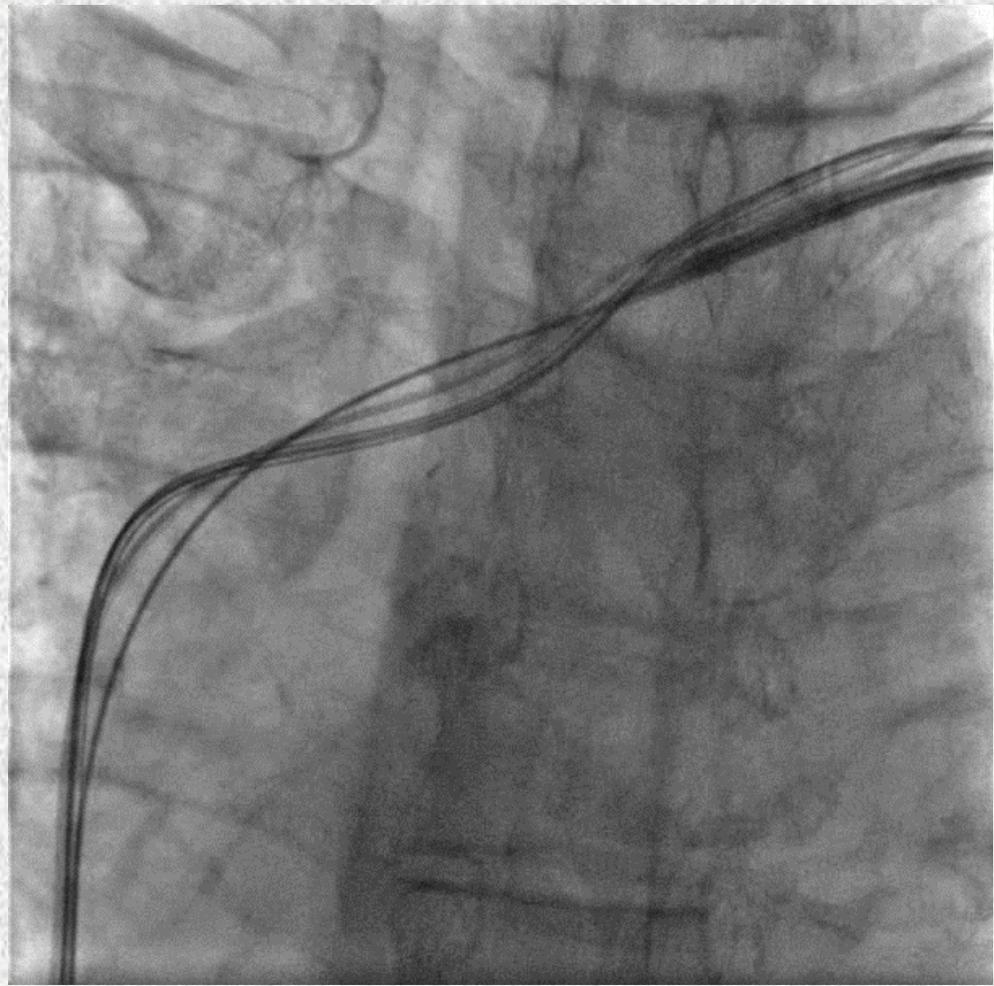




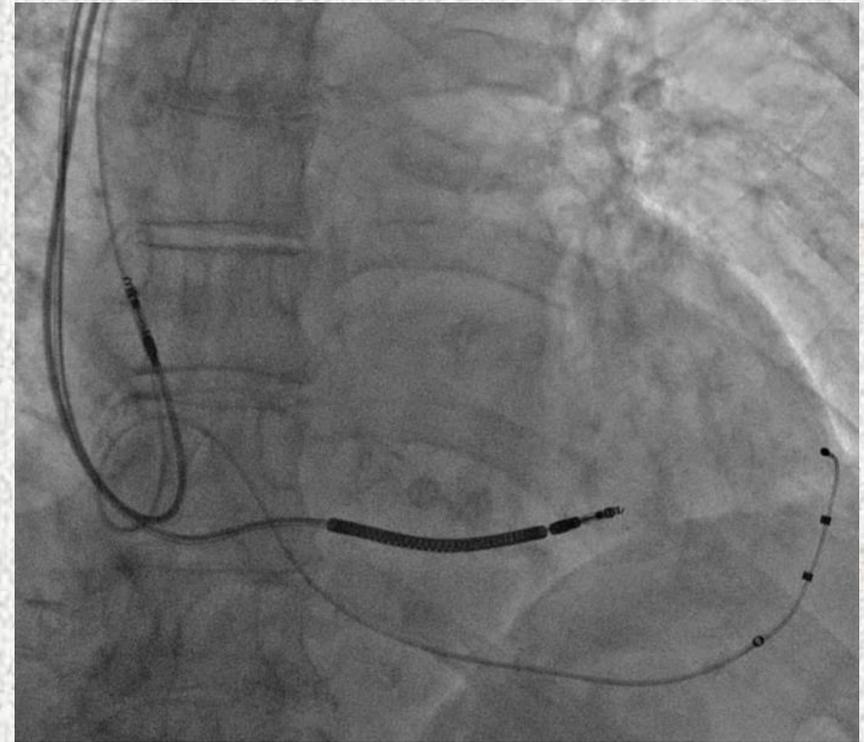
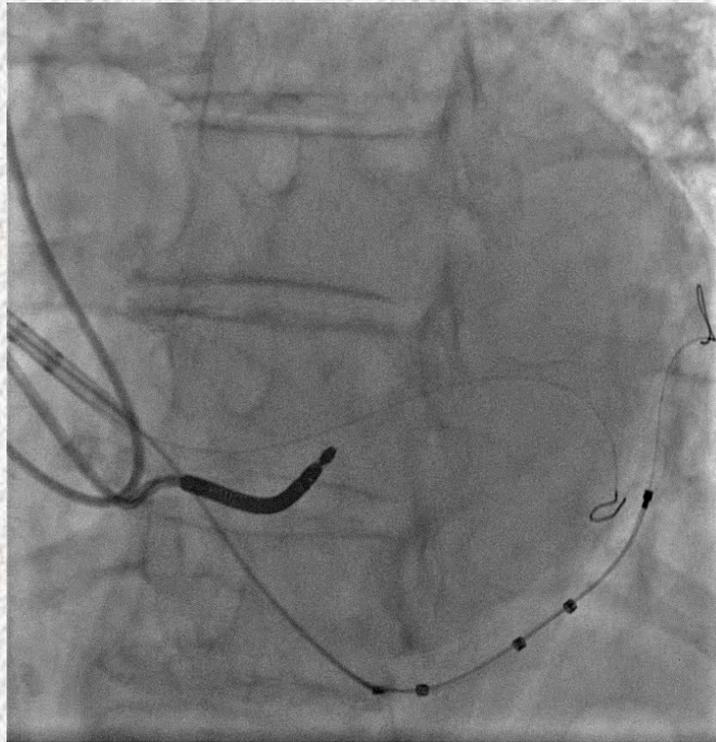
**Franchissement guide 0.14 Gaia 3
avec l'appui d'une sonde JR 4**



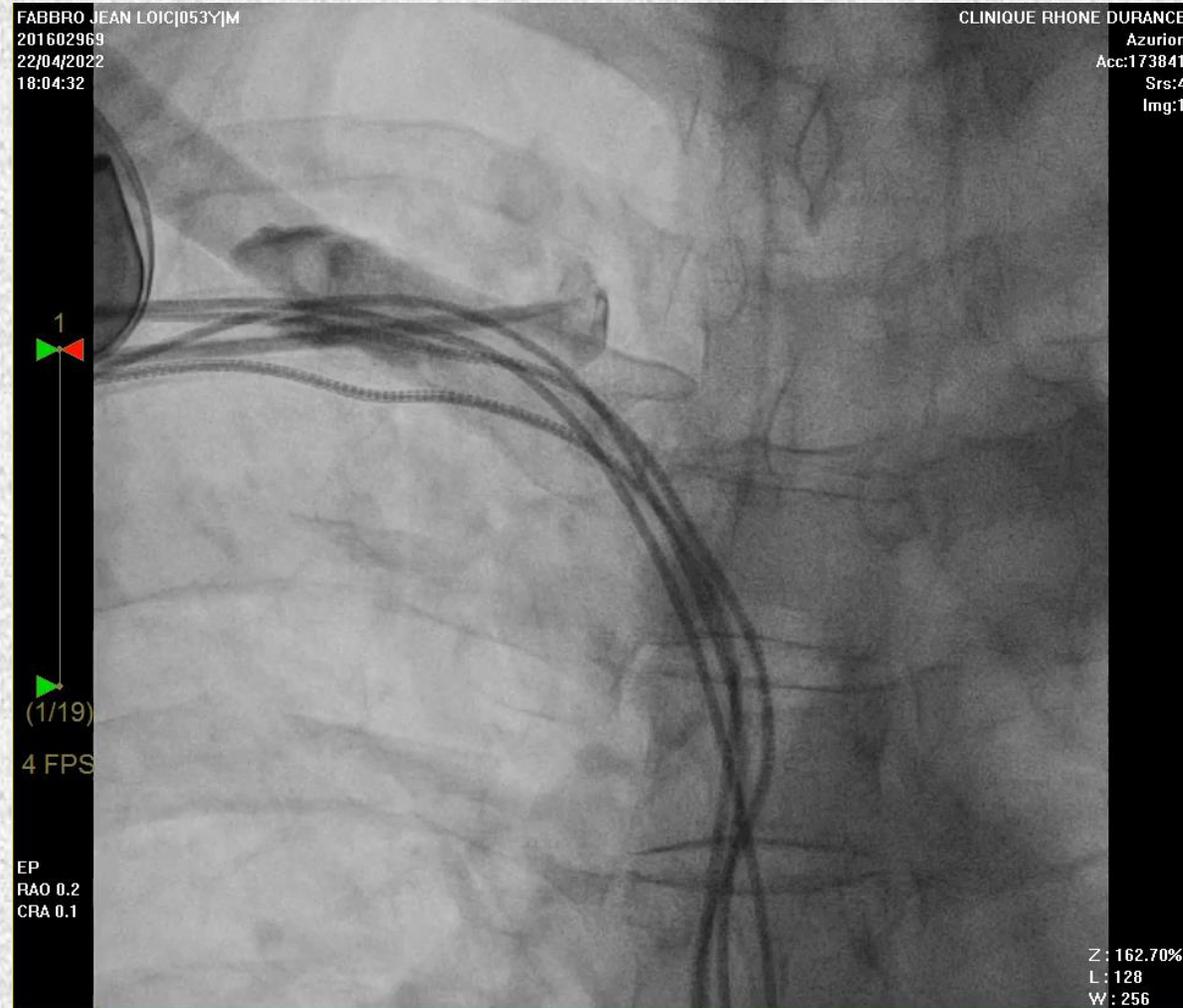
Dilatation ballon 2.0 mm puis 6.0 mm



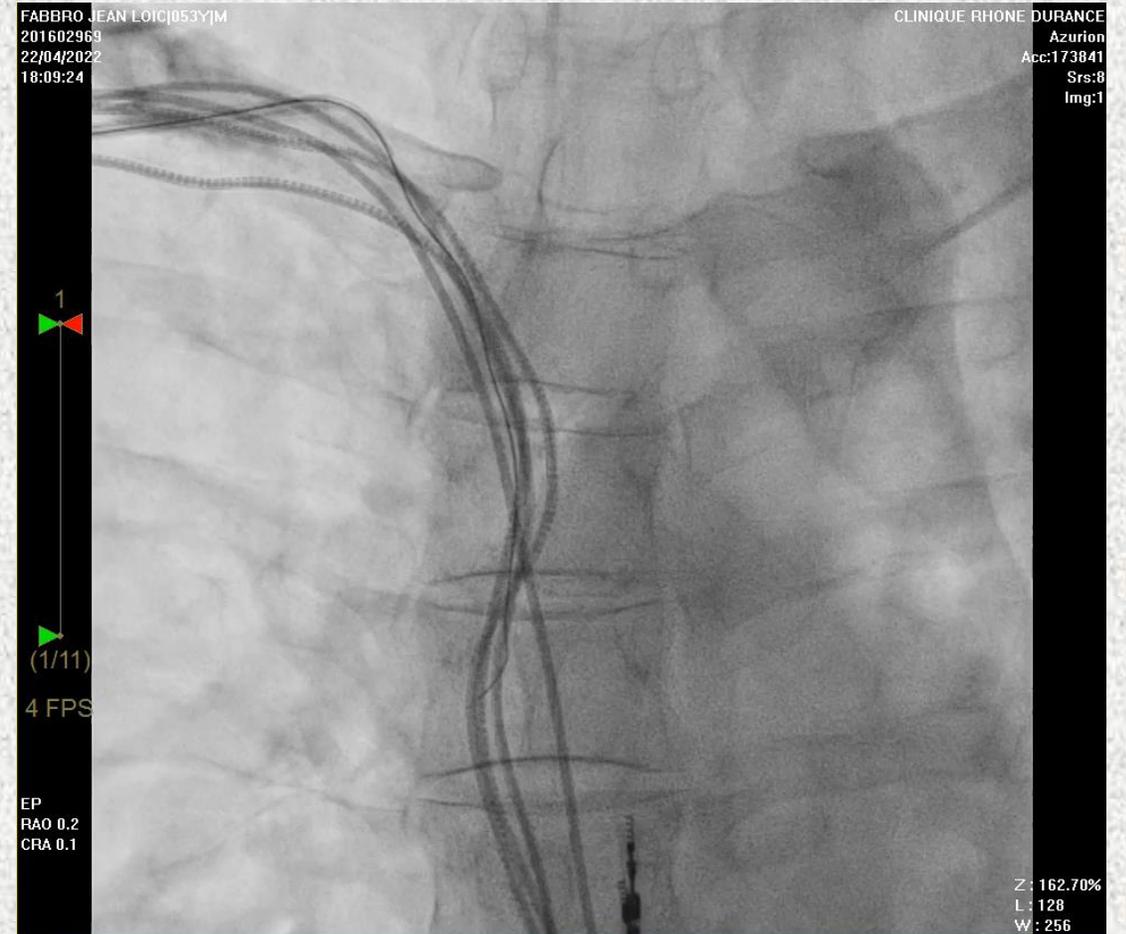
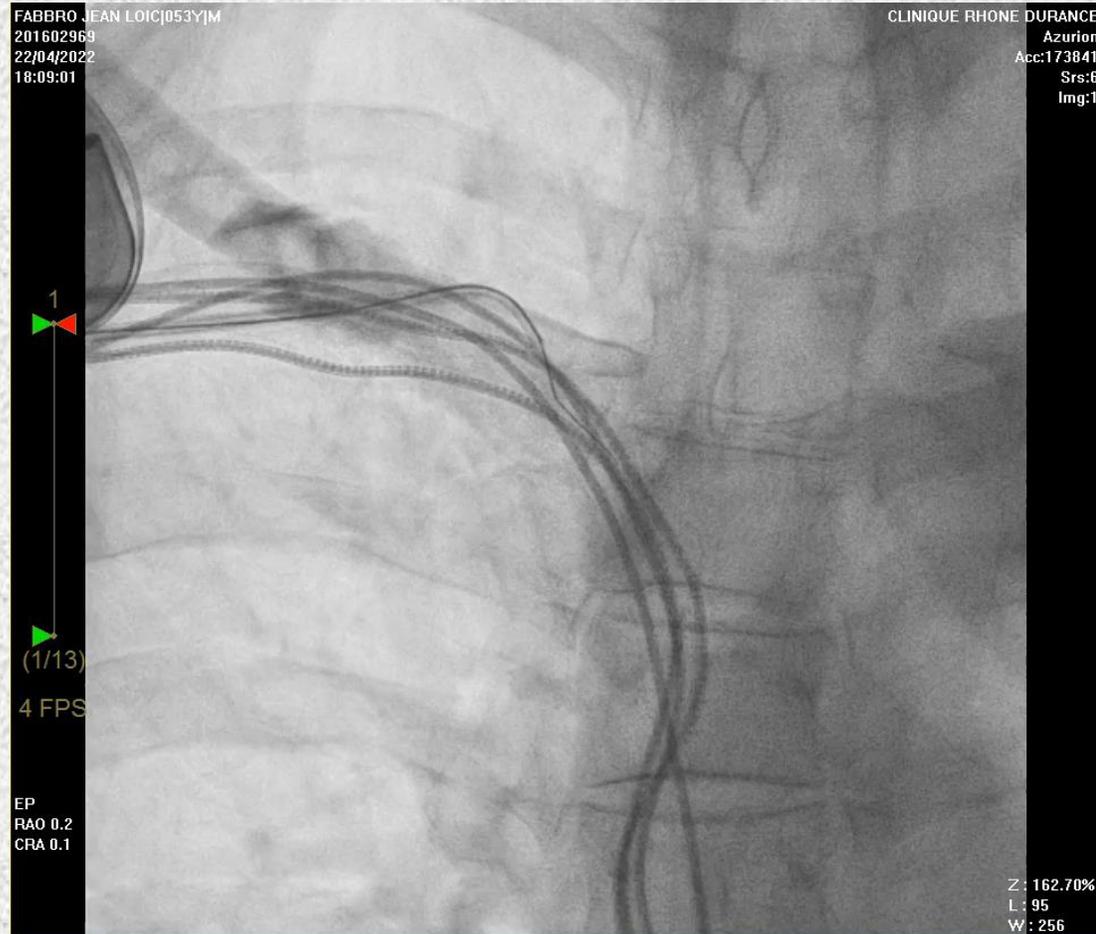
Extraction sondes OD et VG défilantes Réimplantation sonde OD auricule et VG veine mid-cardiaque



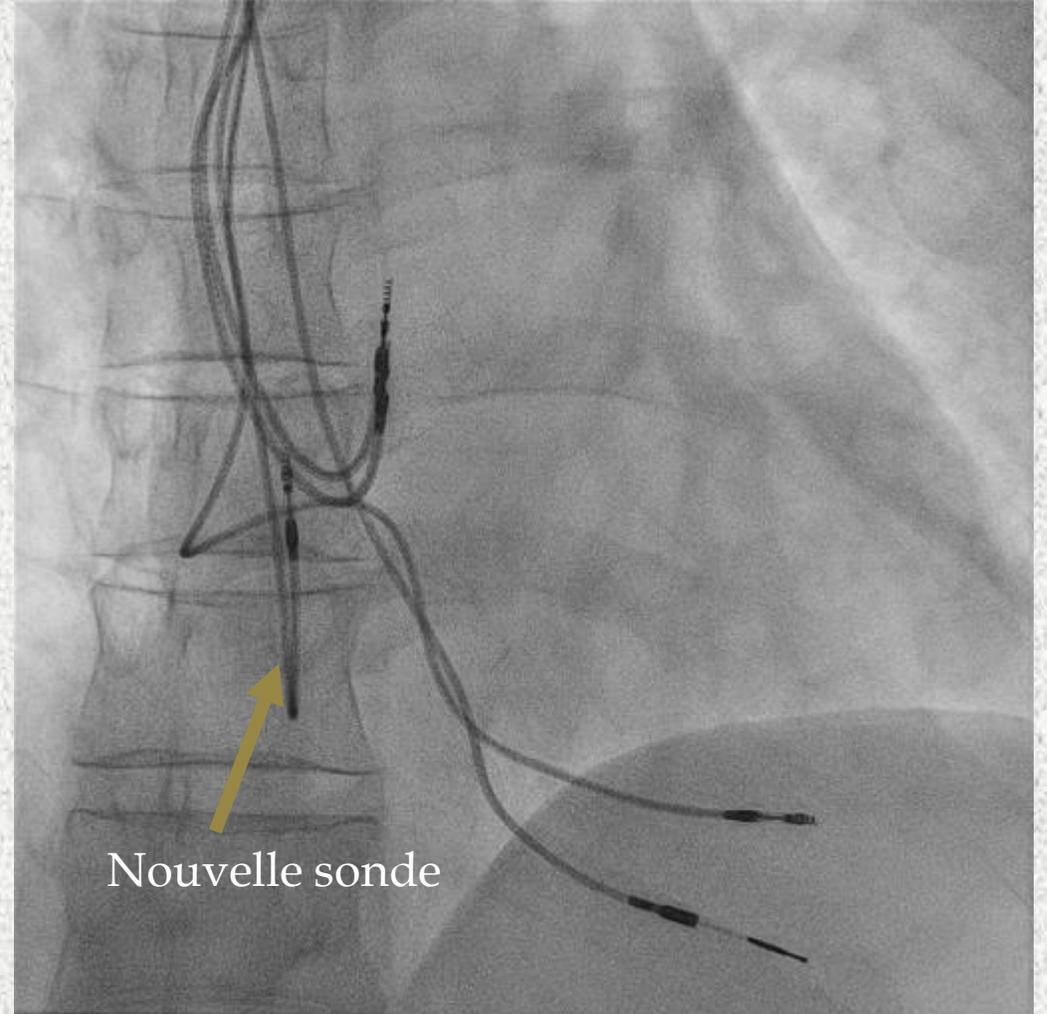
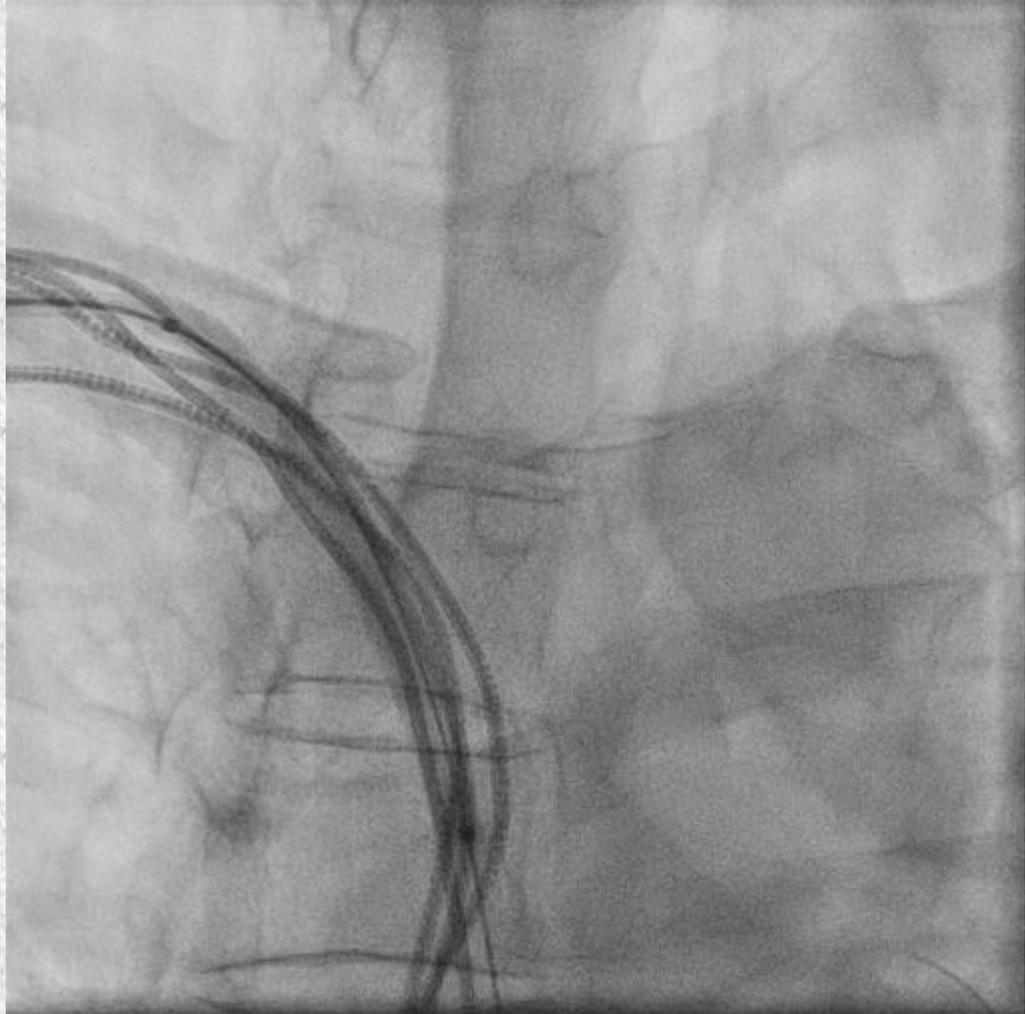
Homme 53 ans, BAV complet congénital, pacemaker DDD en 2004
Changement boîtier et sonde auriculaire en 2016
Changement sonde ventriculaire 3 mois après en 2016
04/2022, dysfonction sonde auriculaire, impédance > 3000



Porteuse rénale Guide 0,14 Gaia 3



Passage difficile ballons : Trek 1,5 mm, puis Jade 2,0 x 80 mm, puis 3,0 puis 5,0 mm



Nouvelle sonde

Procédure 2011

H 74 ans HTA CP ischémique
Atcd RXthérapie thoracique

PMK 1999

VDD puis rajout sonde OD
Dysfonction sonde VD, défaut stimulation

Occlusion bilatérale des veines sous-clavières



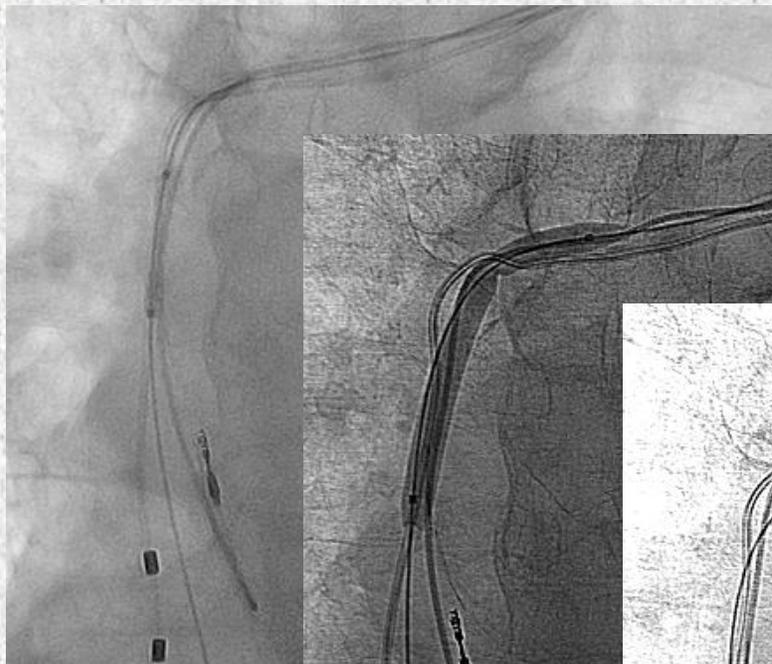
**Franchissement antérograde finalement « facile » par guide 0.35 Terumo
Appuyé par un microcathéter EV3 TrailBlazer
Prédilatations avec ballon 3.0 x 40 mm, puis ballon 4.0 x 40 mm et 7.0 x 80 mm**



Echec de passage de la nouvelle sonde ventriculaire

2 stents NITINOL 10.0 x 80 mm et 9.0 x 60 mm, post dilatés avec ballon NC 7.0 mm

Passage de la sonde VD

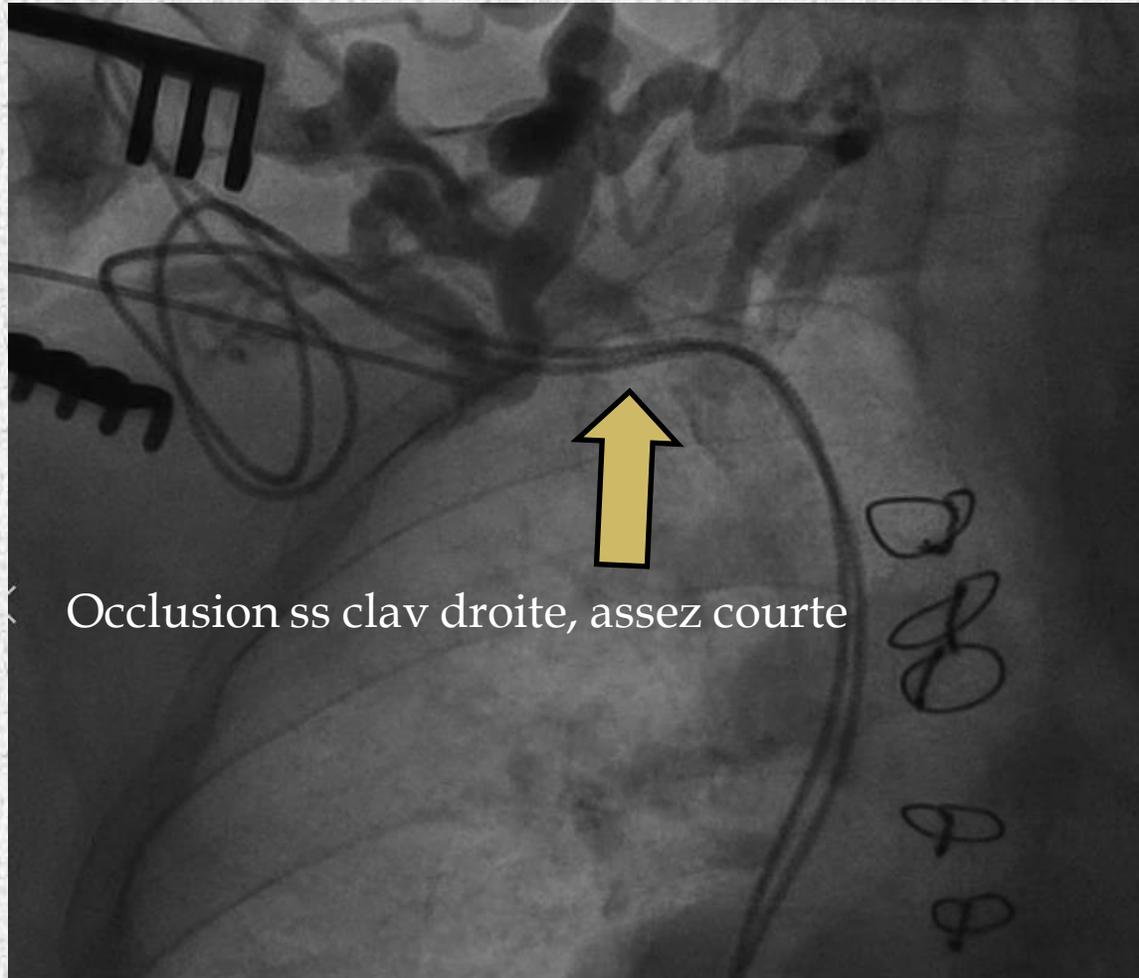


Femme 72 ans, CP valvulaire

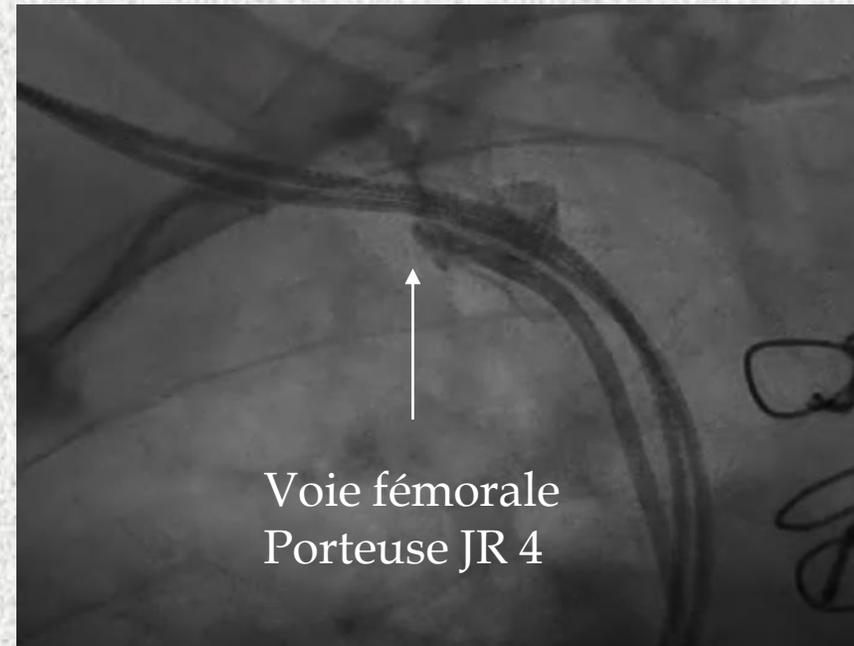
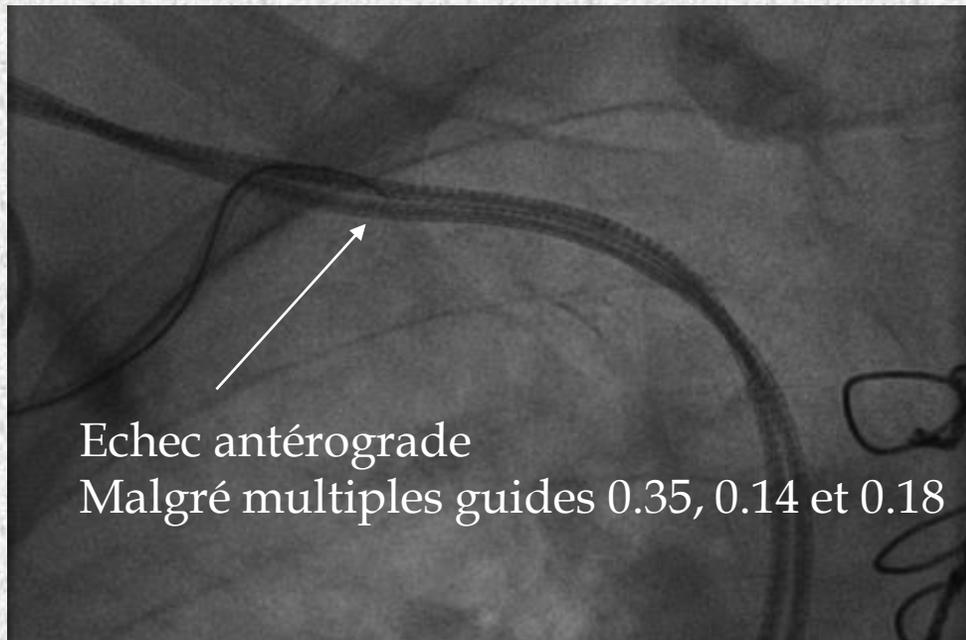
BAV complet, PMK 1999 voie ss-clav gauche, changé en 2008

Extériorisation 2009, extraction matériel et réimplantation PMK DDD à droite

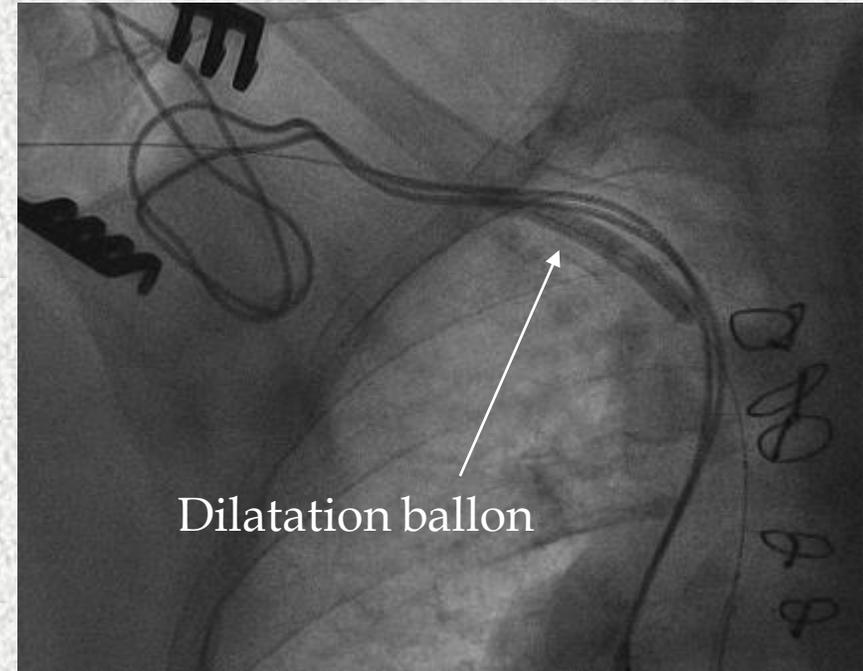
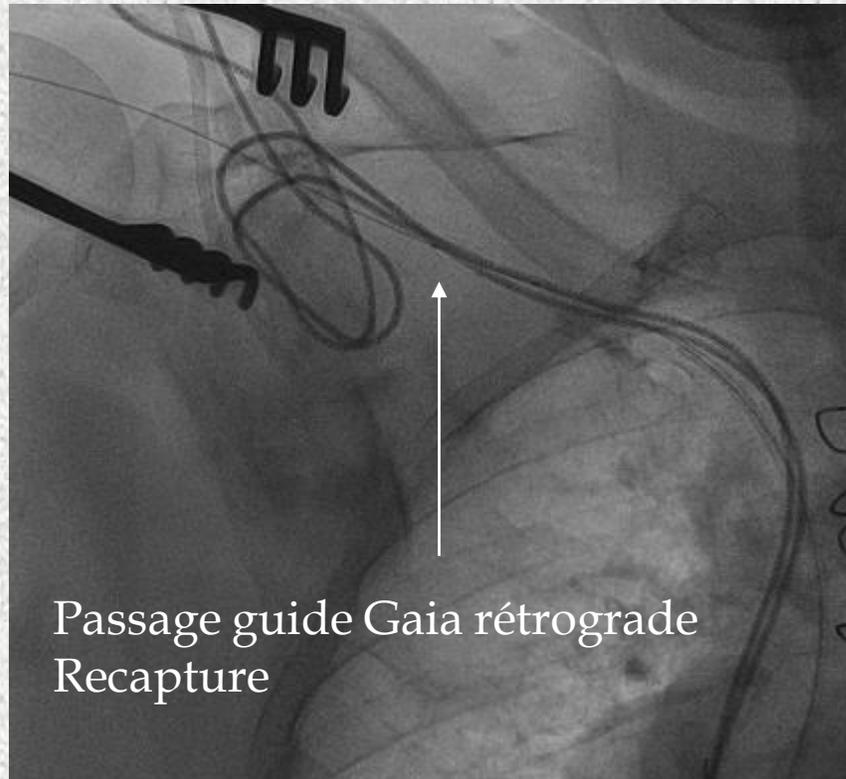
2020 : dégradation fonction VG, FEVG 28%. Décision up-grading CRT

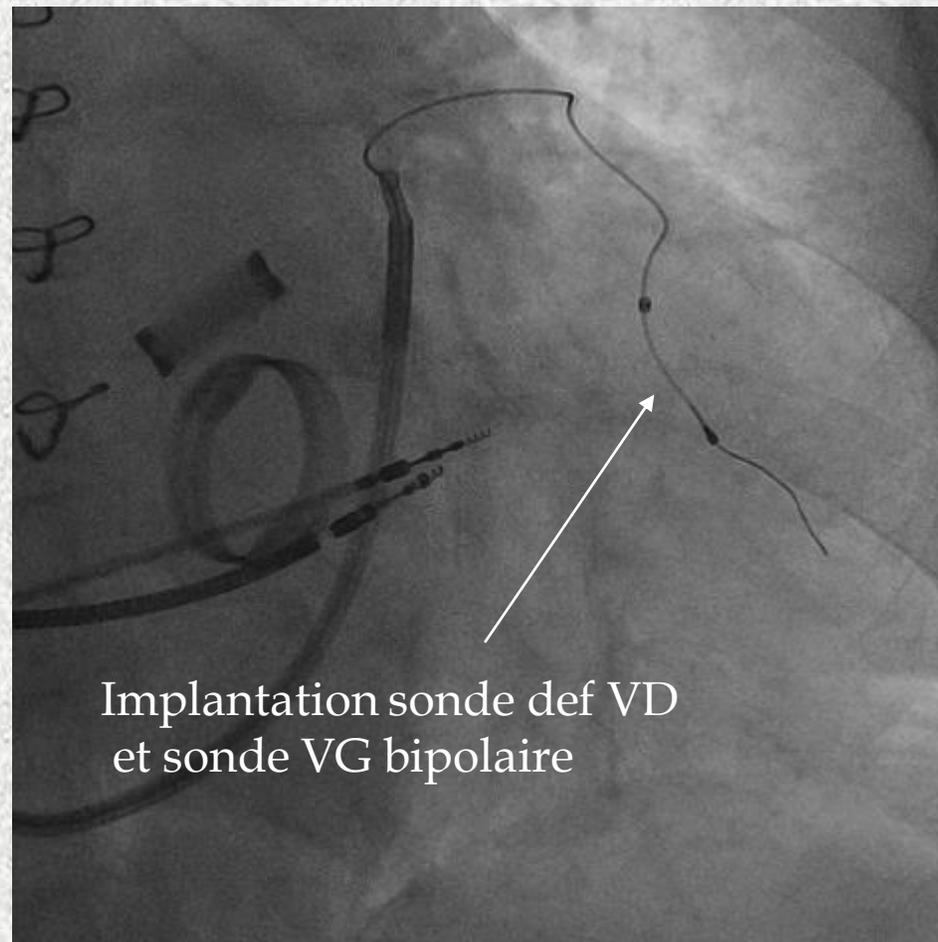
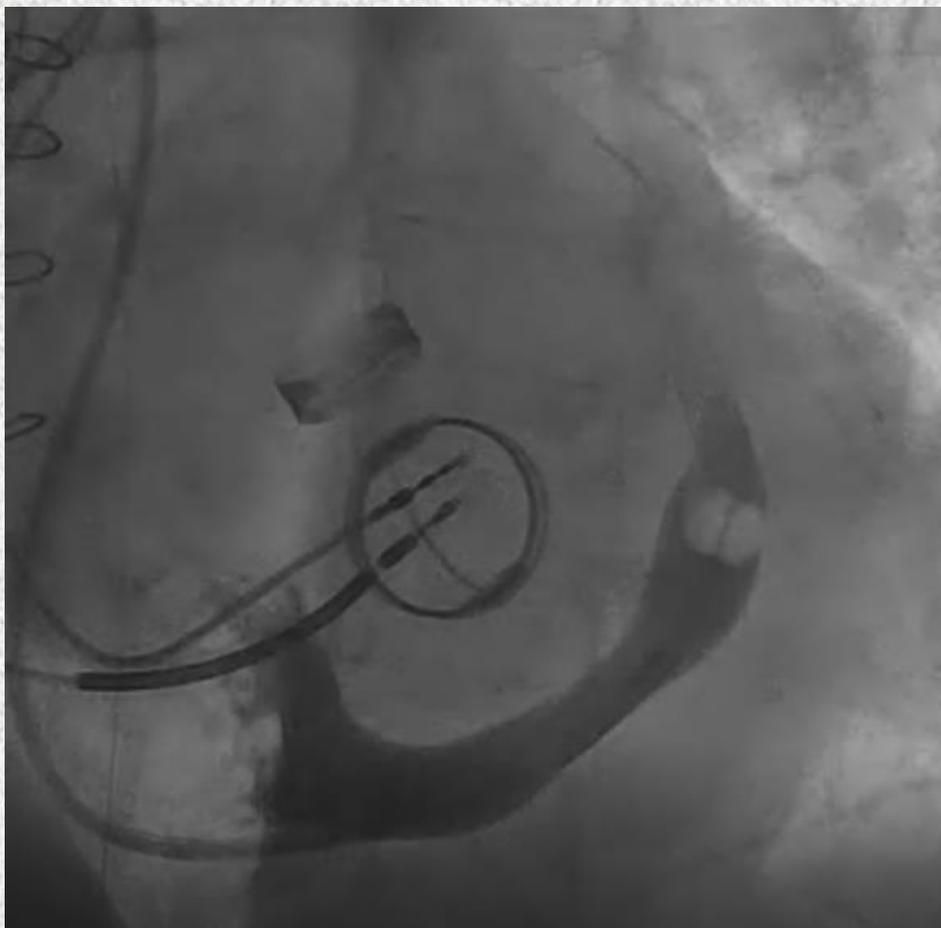


Intérêt du double abord avec voie fémorale rétrograde



Franchissement parfois plus facile en rétrograde : idem CTO coronaire





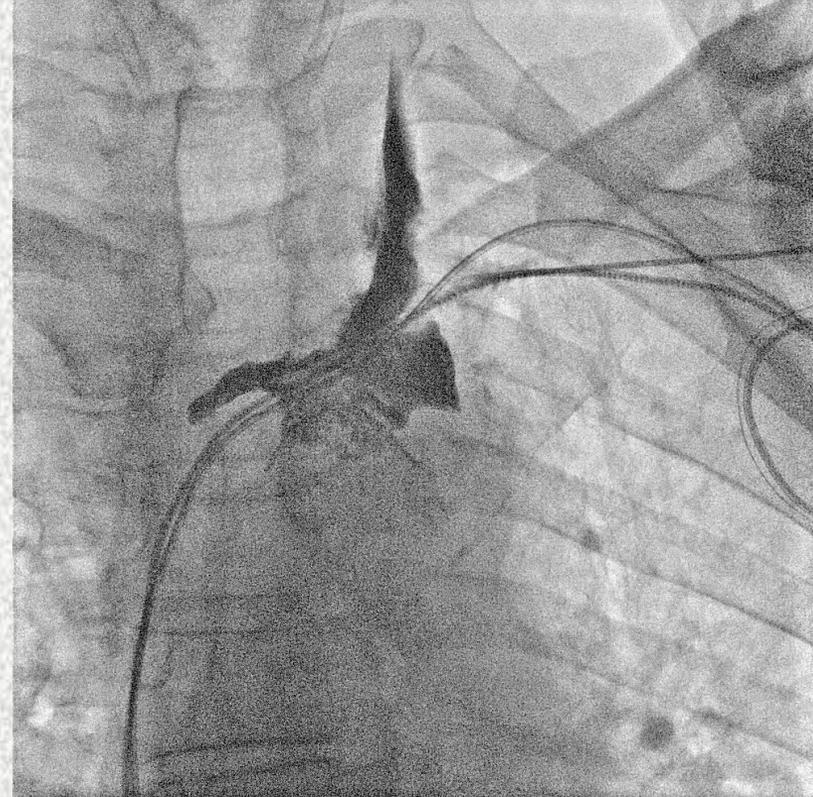
Implantation sonde def VD
et sonde VG bipolaire

Complications

Dissection veineuse :
bénigne le plus souvent

Rupture TVI ou VCS :
Dramatique
Couverture chirurgicale ?
Ballon de sauvetage / occlusion VCS

Complications infectieuses
Procédures longues
Guides d'angioplastie longs, fautes d'asepsie.



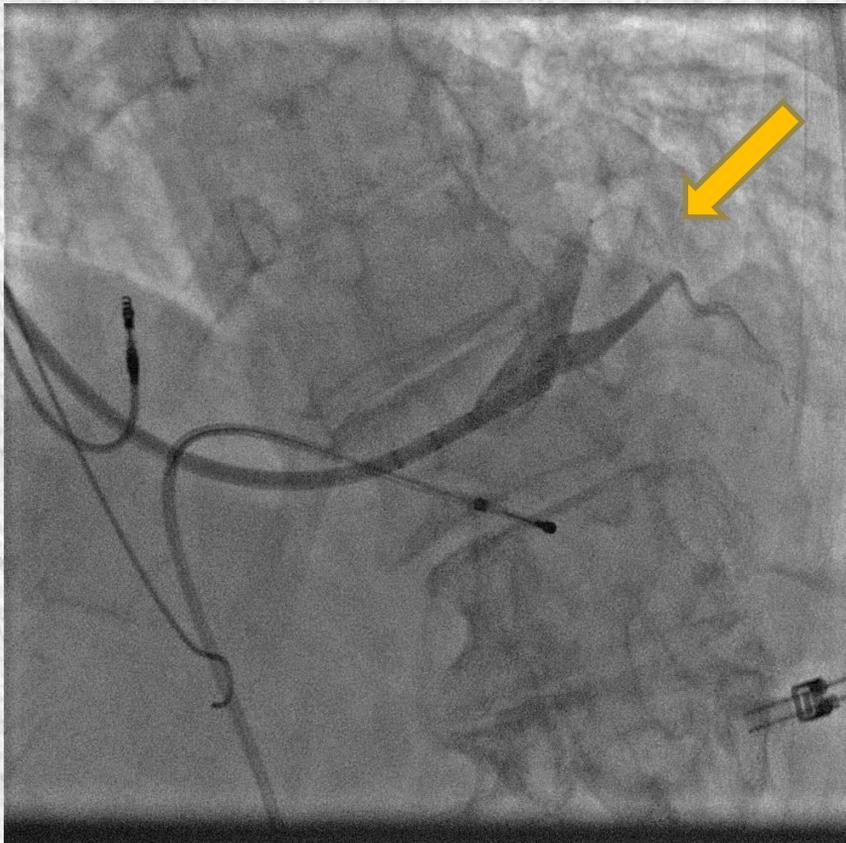
Questions

- ▣ **Intérêt anti-agrégants ou anti-coagulants post-implantation ?**
- ▣ **Devenir des angioplasties : réocclusion ?**
- ▣ **Stenting : sondes piégées / extraction si infection**
- ▣ **Aucune série sur résultats à court et long terme**

Angioplastie veineuse distale



Angioplastie veineuse distale



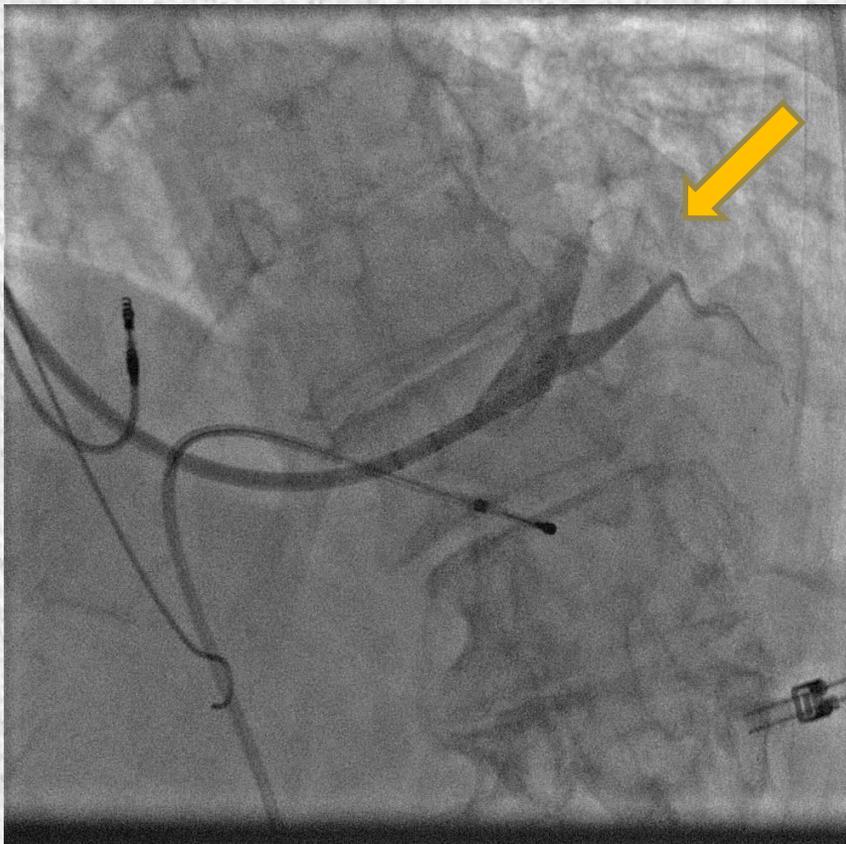
Sténose des veines coronaires
Environ 2% des sinus coronaires

Facteurs favorisants :

- calcifications des artères coronaires
- antécédent de pontage aorto-coronaire
- séquelle transmurale d'infarctus
- présence d'une ancienne sonde de CRT.

*Hansky. Coronary vein balloon angioplasty
for left ventricular pacemaker lead implantation.
JACC 2002;40:2144–2149.*

Angioplastie veineuse distale



Sténose des veines coronaires

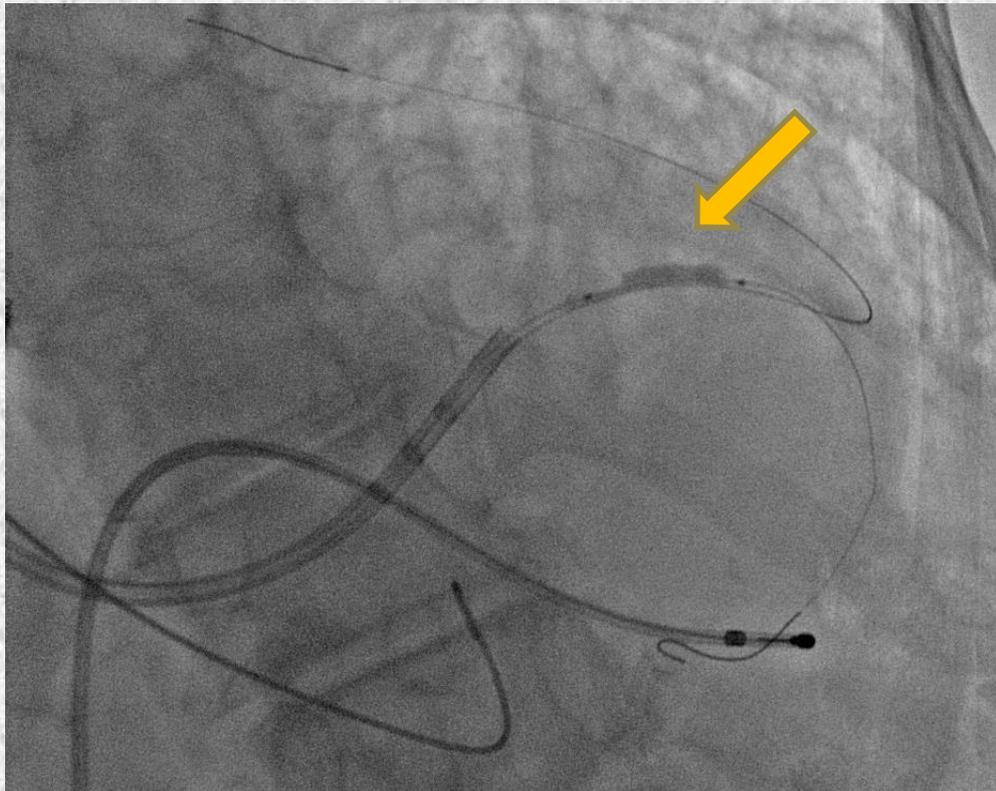
= source d'échec de CRT

malgré progrès des sondes, sous-sélecteurs

→ Angioplastie des veines coronaires

Oto. Percutaneous coronary sinus interventions to facilitate implantation of left ventricular lead: a case series and review of literature. J Card Fail. 2012;18:321-329

Angioplastie veineuse distale

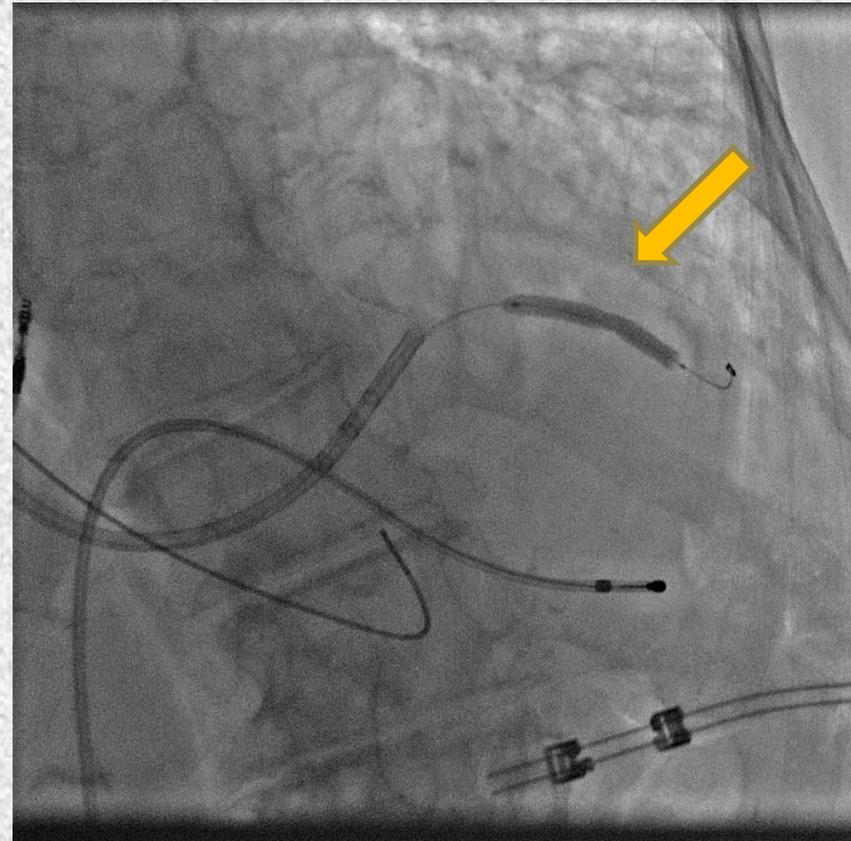


Même matériel que ACT artères
Gaine ou sous-sélecteur = porteuse
Guide 0,14 déjà en place
Ballon 3,0 à 4,0 mm, 10 à 18 atm

NB : peut permettre un « anchoring »
Pour avancer la gaine ou le sous-sélecteur

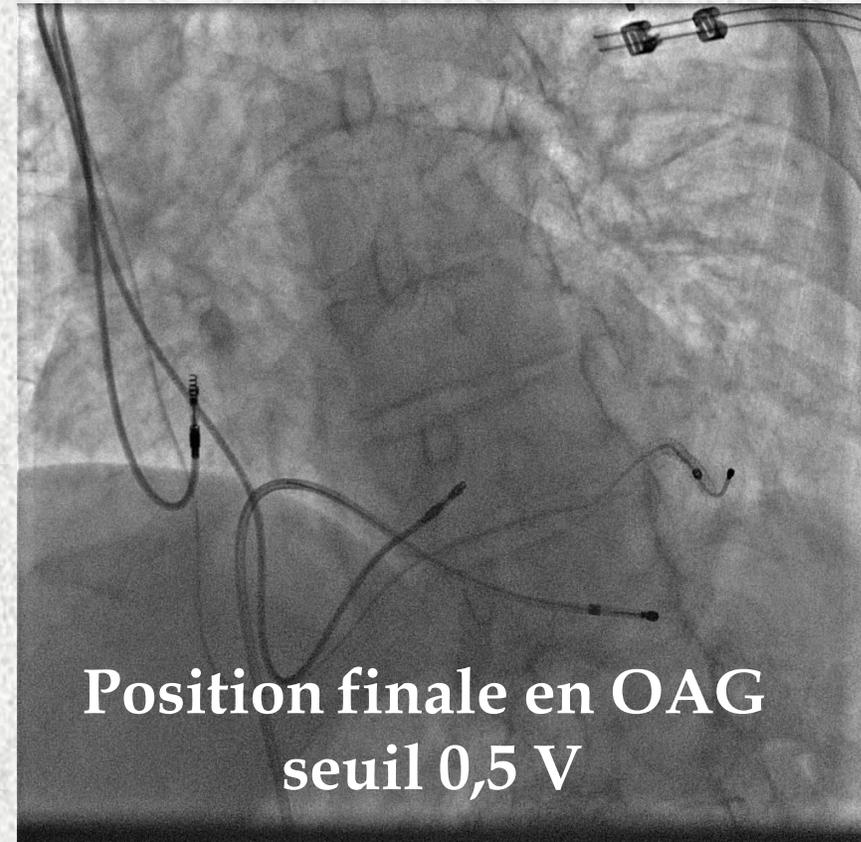
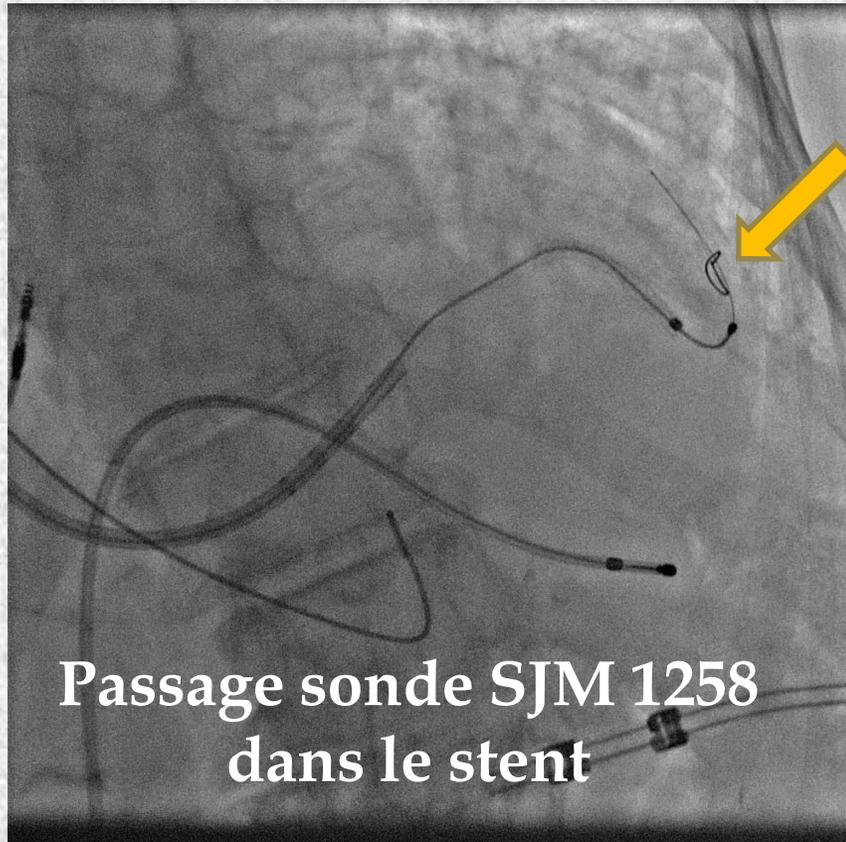
Angioplastie veineuse distale

Parfois ballon insuffisant
Stent dans la veine
ici Medtronic 3,0 x 20 mm



*Van Gelder. Successful implantation
of a coronary sinus lead
after stenting of a coronary vein stenosis.
Pacing Clin Electrophysiol 2003;26:1904–1906.*

Angioplastie veineuse distale



Angioplastie veineuse distale

Procédure de 2019

Homme 54 ans, CP ischémique, FEVG 20%, atcd ACT coronaires 3 vsx
CRT-D implanté en 2011 / BBG

Non répondeur, FEVG inchangée, NYHA III

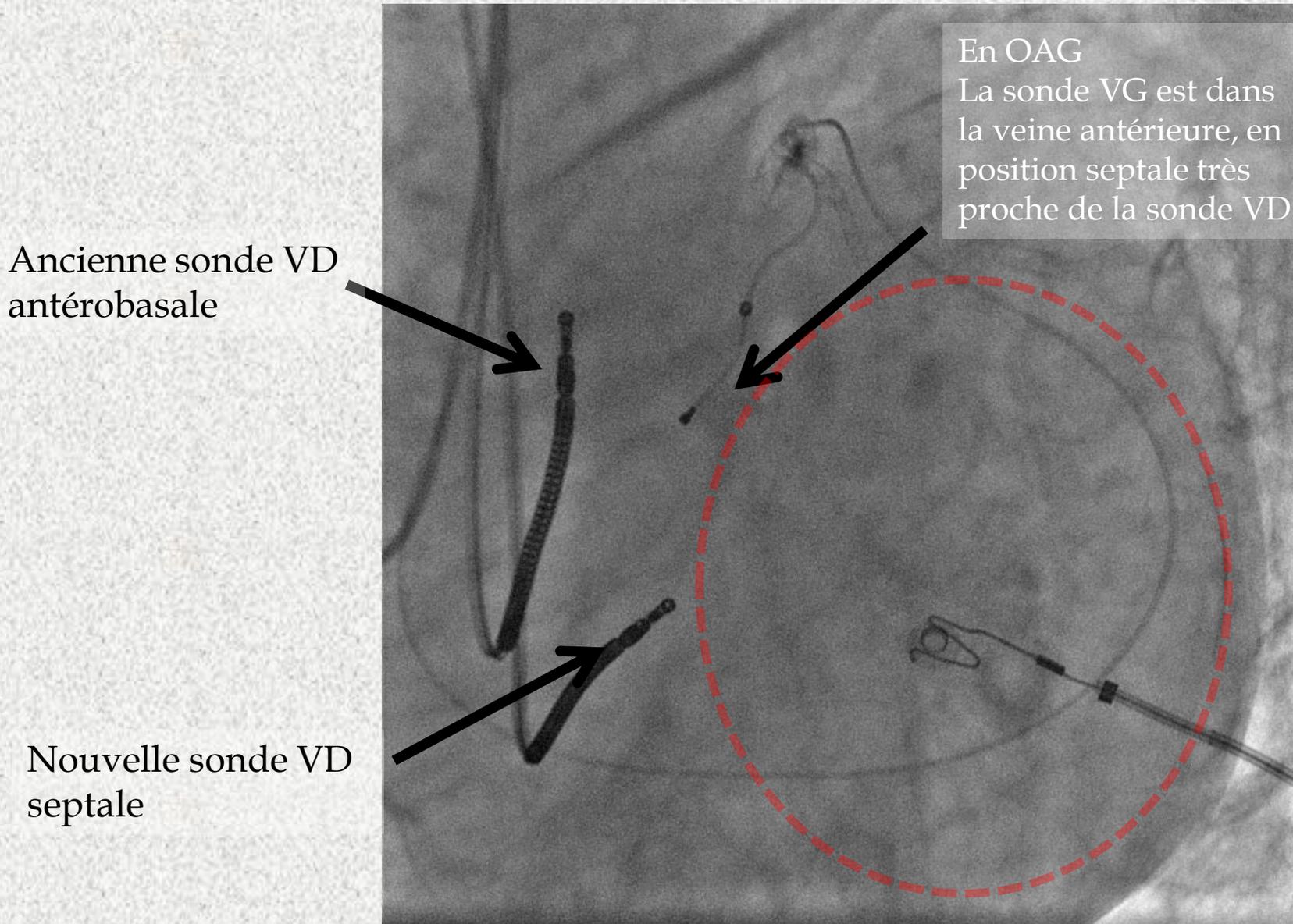
Élévation seuil VD à 5 V

En IRE depuis 18 mois, pas de suivi !!!

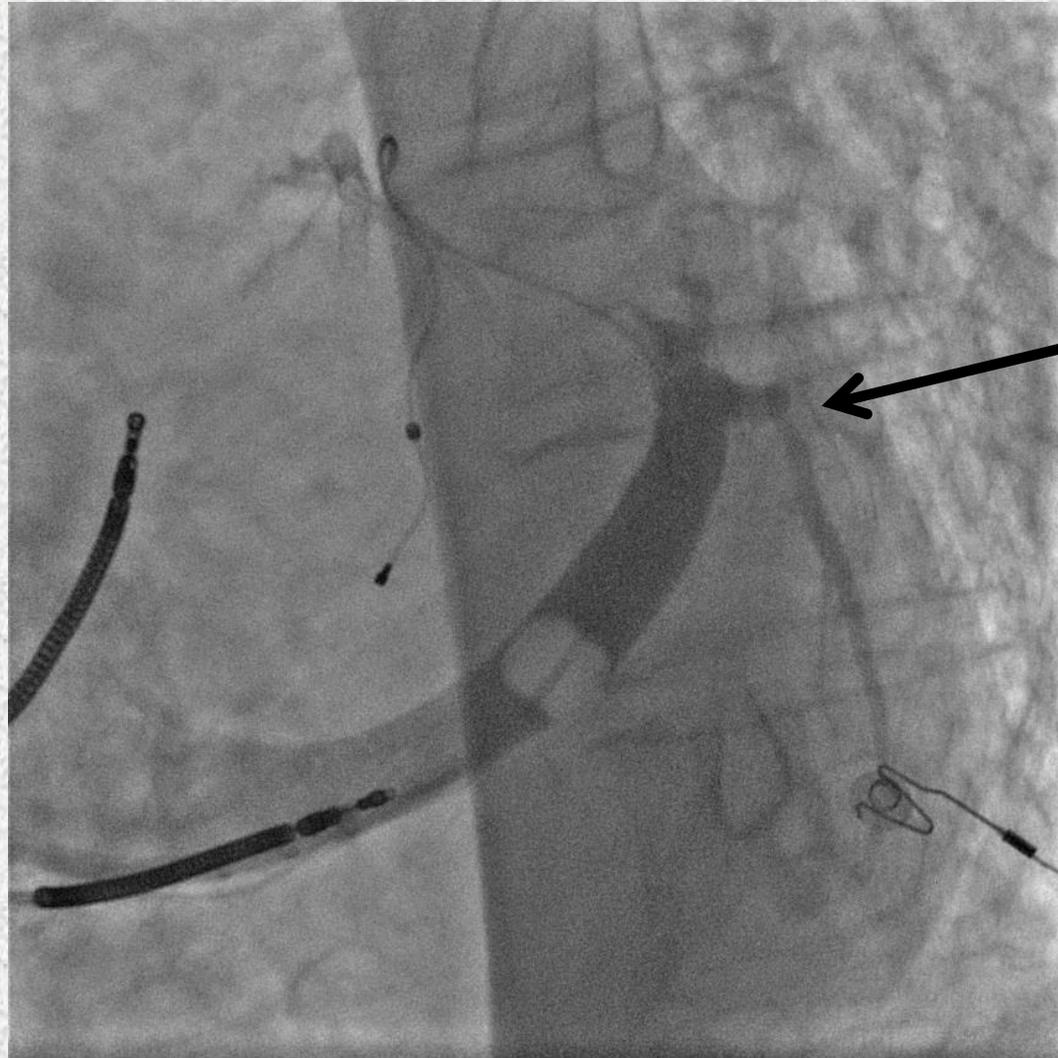
Chocs inappropriés sur FA rapide, boîtier épuisé

Reprise pour changement def et sonde VD

❑ L'explication probable de la « non-réponse » à la CRT

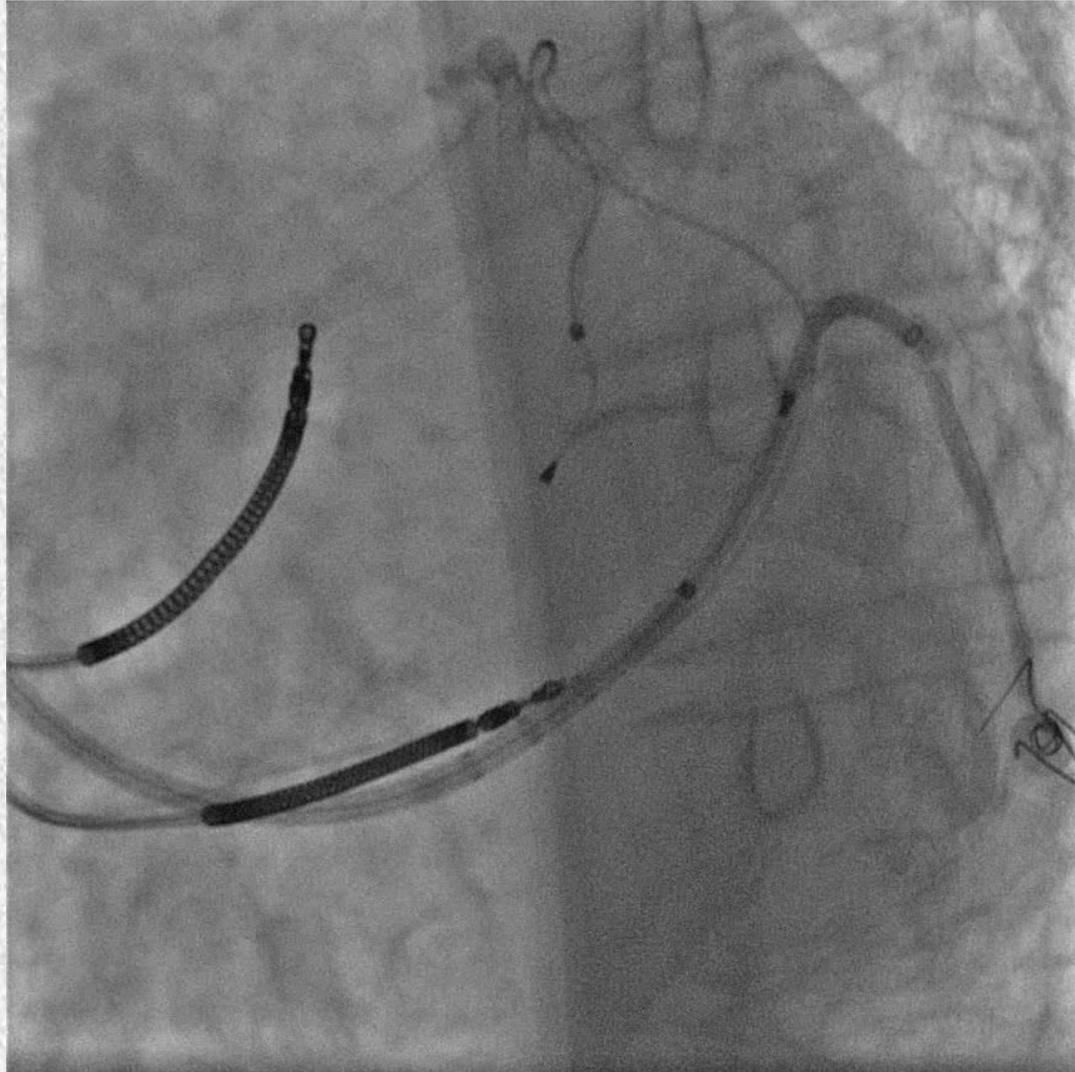


- ❑ **On décide de changer aussi la sonde VG pour améliorer la resynchronisation**
- ❑ **Cathétérisme facile du sinus et sinusographie**

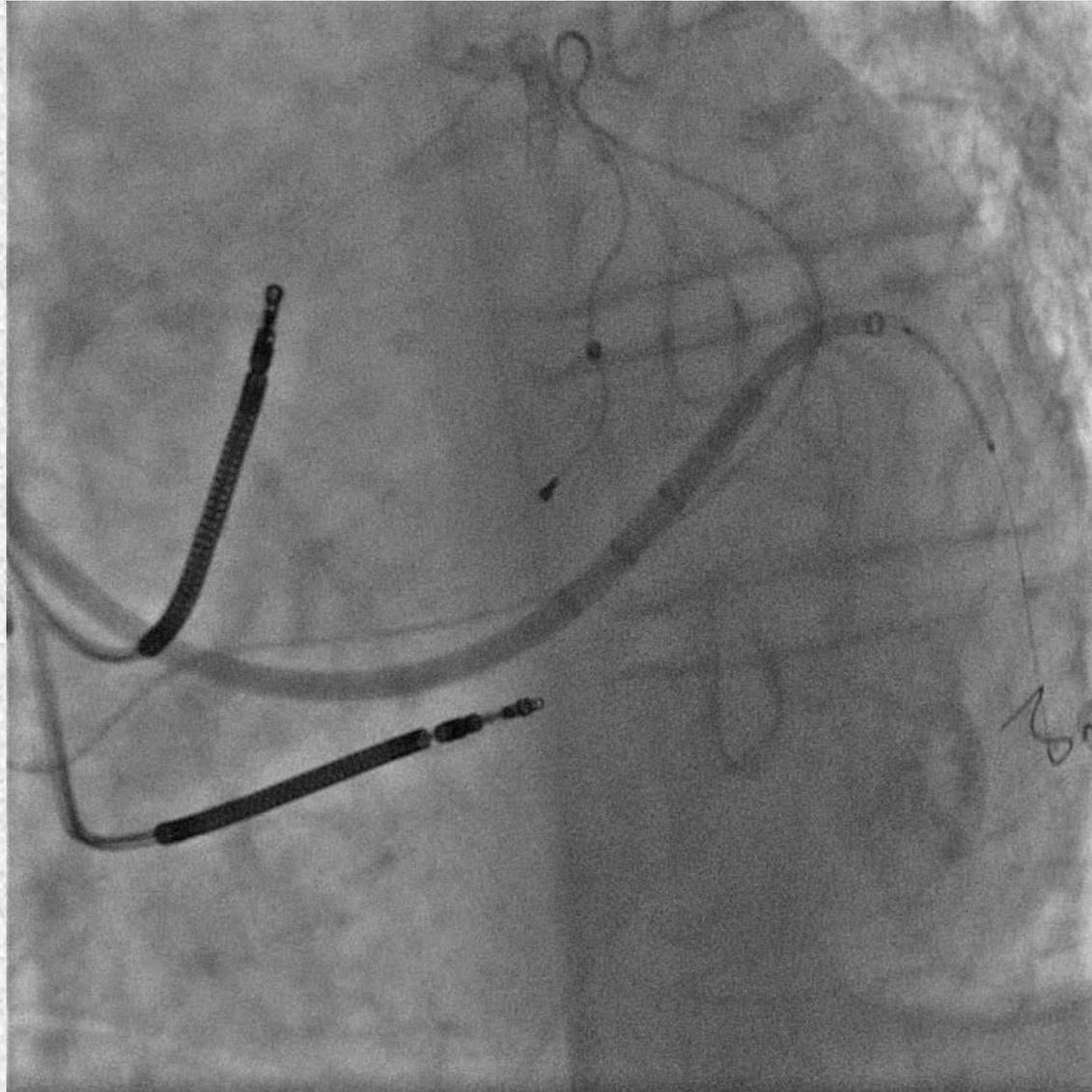


Veine latérale de calibre correct
mais avec sténose serrée
Probable raison de la position
inadaptée de la sonde de 2011

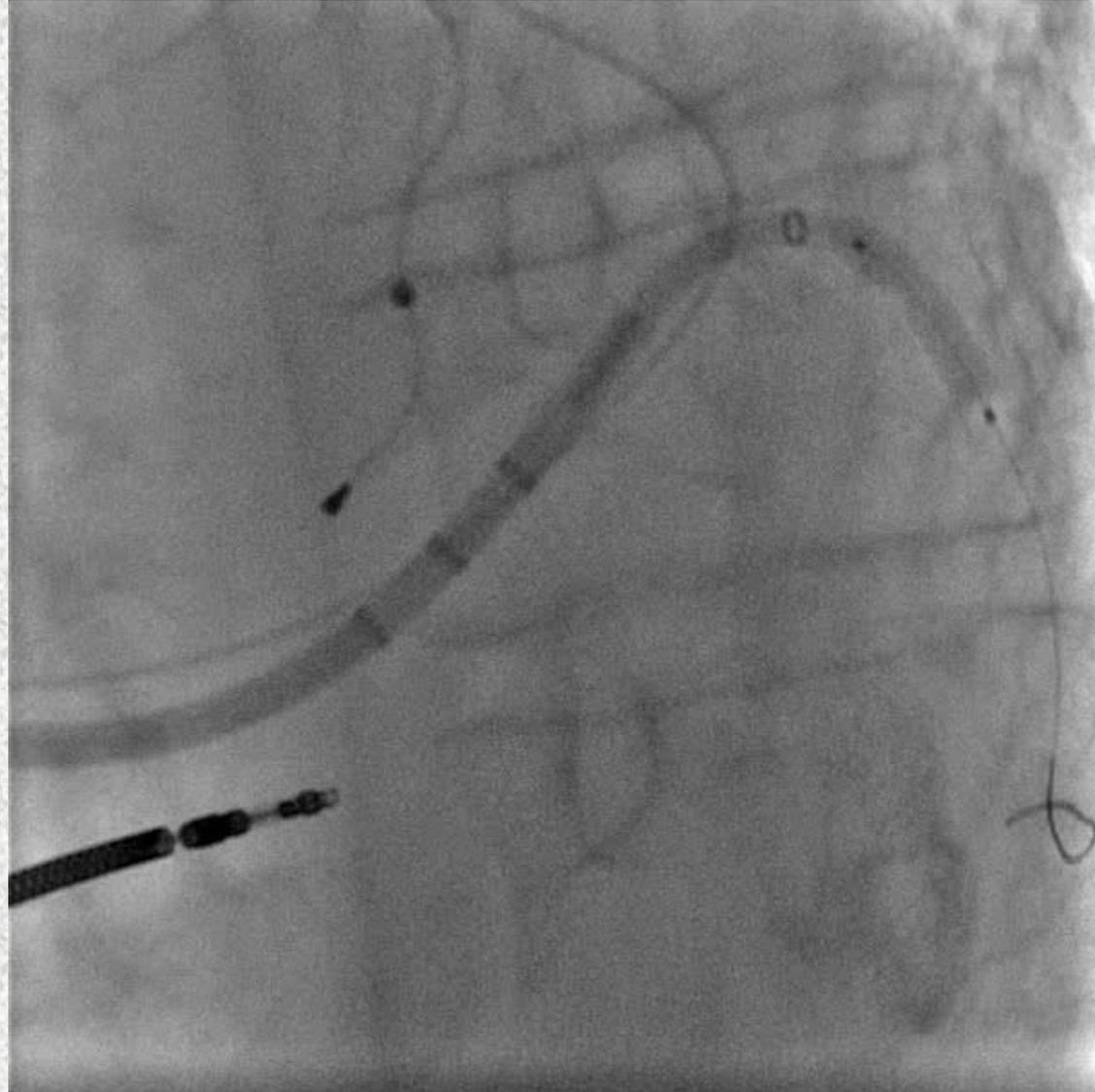
- ❑ **Tentative avec un sous-sélecteur St Jude au contact de la sténose : échec de passage de la sonde**



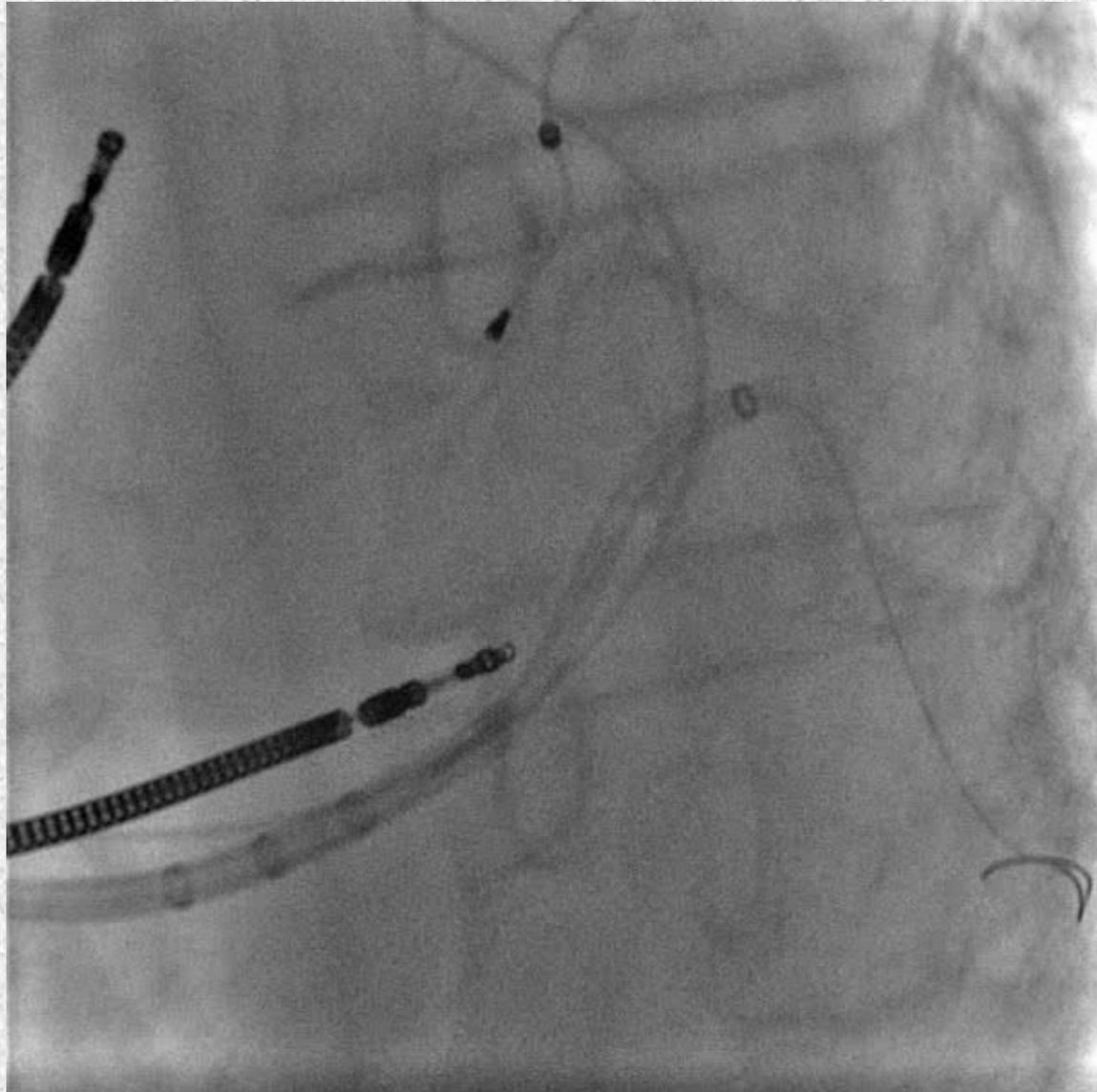
- Angioplastie de la veine latérale avec mise en place directe d'un stent 3,0 x 15 mm Biotronik Prokinetic



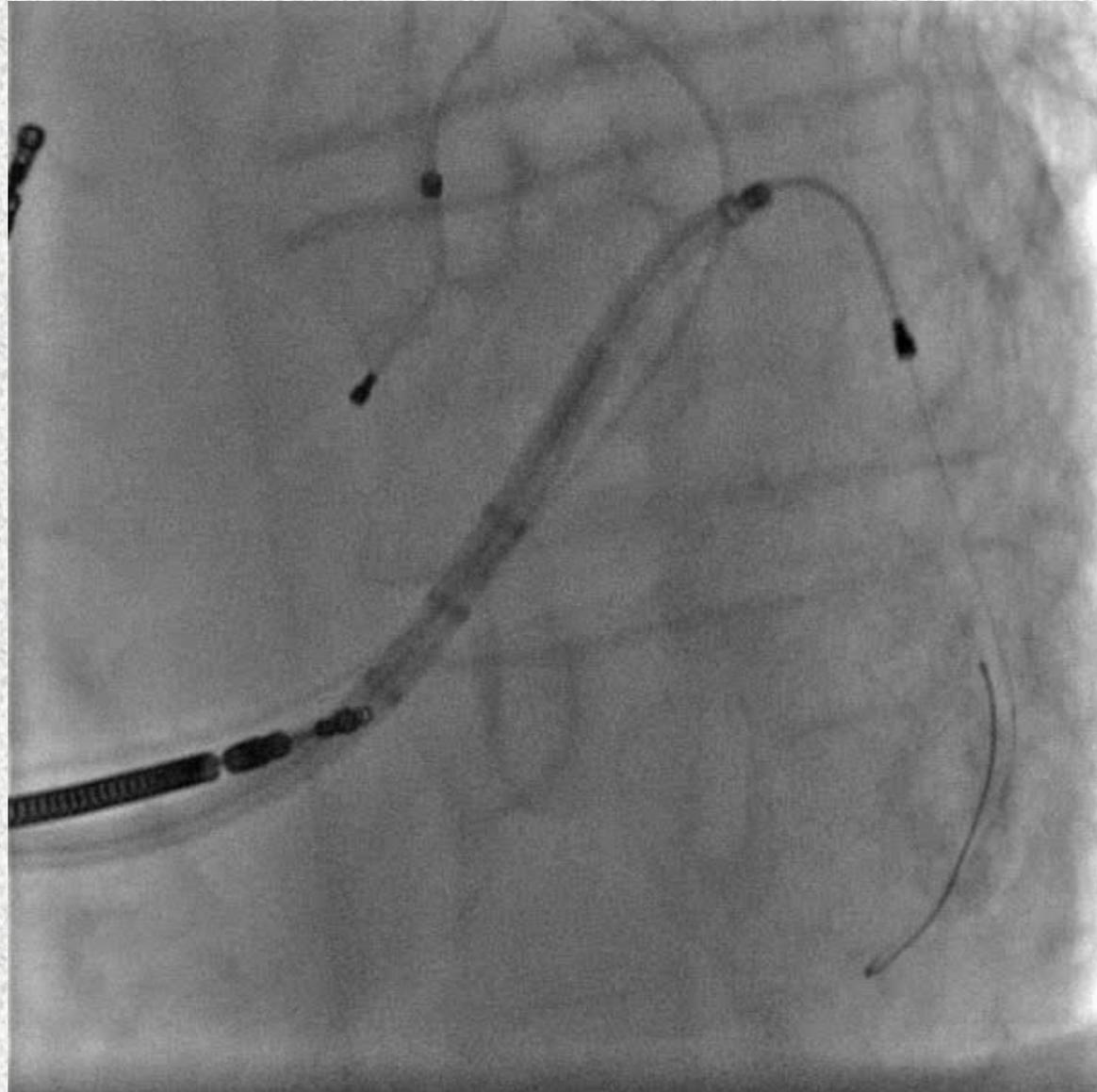
- **Angioplastie de la veine latérale avec mise en place directe d'un stent 3,0 x 15 mm Biotronik Prokinetic**



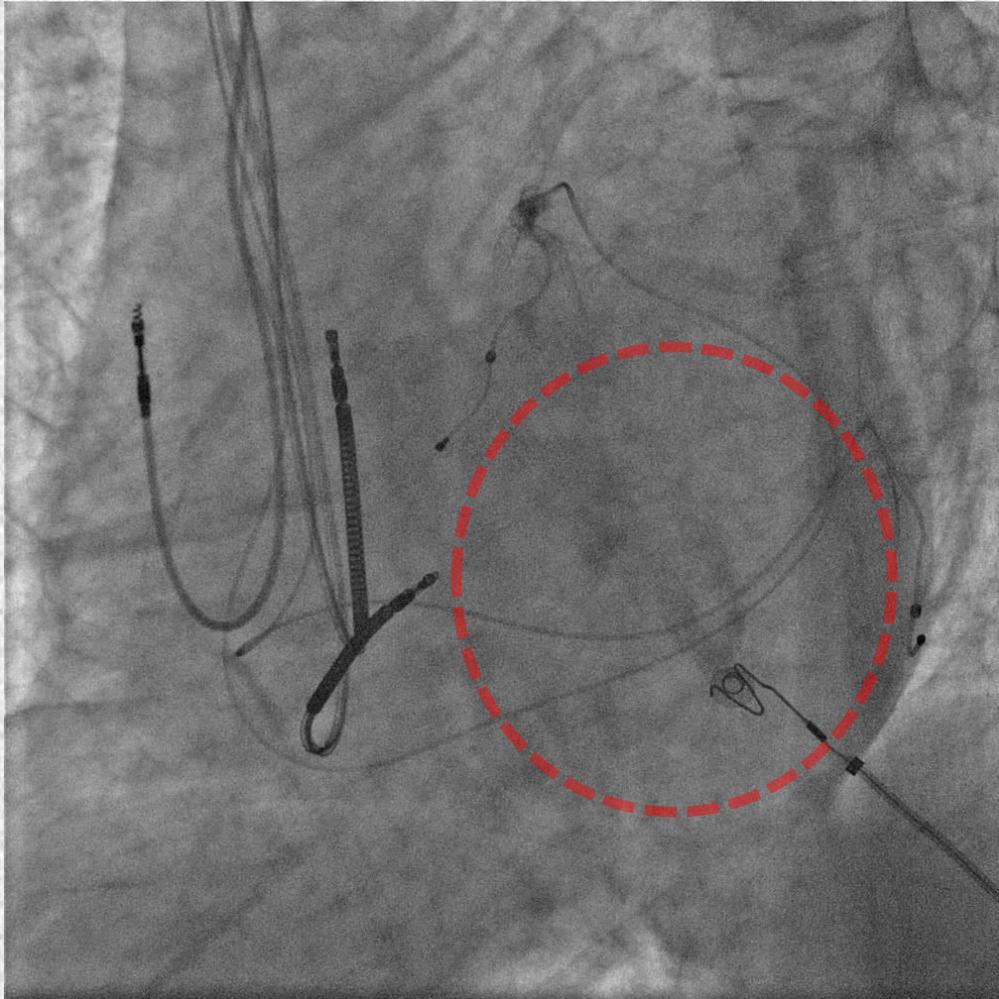
❑ Résultat du stenting : ouverture de la sténose



- **Passage cette fois-ci facile de la sonde à travers le stent**



❑ **Resynchronisation optimale avec sonde ST Jude 1258
en position latérale VG**



Conclusions

- **Angioplastie veineuse distale**
 - **Sténoses des veines du sinus coronaire**
= rares mais cause d'échec de la CRT.
 - **L'angioplastie au ballon +/- stent permet le plus souvent de passer la sonde VG à travers la sténose et le succès de la procédure.**
 - **Geste assez simple, si le matériel est disponible.**
 - **Risques faibles. Rupture veine coronaire rapportée**

Conclusions

- **Angioplastie veineuse proximale**
 - **Occlusion des troncs veineux proximaux = problème de + en + fréquent.**
 - **Recanalisation le plus souvent possible et doit être tentée = 1^{ère} option**
 - **Nécessite des compétences différentes de la stimulation classique**
 - **Matériel disponible**
 - **Courbe d'apprentissage**
 - **Aide d'un collègue angioplasticien ou radio interventionnel**

*"Je peux
accepter
l'échec, tout le
monde peut
échouer, mais
je n'accepterais
jamais de ne
pas avoir
essayé."*

Michael Jordan

