

Cathétérisme des anomalies de connexion des artères coronaires

Xavier HALNA du FRETAY

Cardioreliance , SARAN



DIU de cardiologie interventionnelle
20/11/2024



Coronary intervention in anomalous origin of the right coronary artery (ARCA) from the left sinus of valsalva (LSOV): A single center experience

Kalaichelvan Uthayakumaran ^{a,*}, Vijayakumar Subban ^a,
 Anitha Lakshmanan ^b, Balaji Pakshirajan ^a, Ramkumar Solirajaram ^c,
 Jaishankar Krishnamoorthy ^c, Ezhilan Janakiraman ^c,
 Ulhas M. Pandurangi ^c, Latchumanadhas Kalidoss ^c,
 Mullasari Ajit Sankaradas ^d

Table 1 – Summary of 17 cases of PCI in Anomalous RCA originating from LSOV. The type of Take off, sequence of catheter tried and the successful catheter for engagement presented.

Patient no	Type of take off	Sequence of catheters	Successfully cannulated catheter	Amt of contrast (ml)	Fluoro time
1	A	JR 3.5,AR2; AL1; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	210	17.5
2	C	JR 3.5; AR2; AL1	AL 1	120	12.2
3	B	JR 3.5; AR 2.0; AL 1; JL 4.0; JL 5.0; EBU 3.0	EBU 3.5	320	63.3
4	C	JR 3.5; AR 2.0; AL 1.0; JL 5.0; AL 2.0	AL -2	220	17.3
5	A	JR 3.5; AL 1.0; JL 4.0	JL 4.0	130	12.2
6	A	JR 3.5; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	150	13.5
7	C	JR 3.5; AR 2; JL 5.0; AL 1	AL 1	200	17.8
8	B	JR 3.5; AR 2.0; AL 1; JL 5.0; EBU 3.5	EBU 3.5	280	23.8
9	A	JR 3.5; AR 2; AL 1; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	270	22.5
10	C	JR 3.5; AR 2.0; JL 5.0; AL 1	AL1	180	15.4
11	C	JR 3.5; AR 2.0; AL1; AL 2.0, JL 4.0	JL 4.0	300	51.3
12	A	JR 3.5; AL 1; JL 4.0	JL 4.0	150	12.5
13	B	JR 3.5; AR 2.0; AL 1, JL 4.0	JL 4.0	180	21.5
14	A	JR 3.5; AL 1; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	200	17.4
15	A	JR 3.5; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	170	14.2
16	C	JR 3.5; AR 2.0; JL 5.0; AL 1	AL 1	180	15.6
17	A	JR 3.5; AL 1; JL 4.0; JL 5.0	JL 5.0	200	15.7

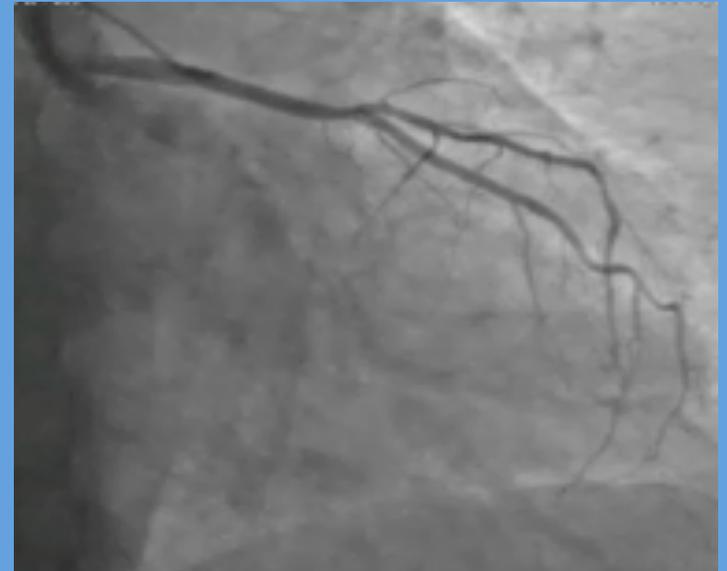
- Problèmes posés :
 - qualité de l'imagerie (diagnostic fait ? Sélectivité des opacifications)
 - durée de l'examen (chronophage, dose de rayonnement délivrée)
 - quantité de PCI
- Moyens et solutions :
 - y penser et connaître les principales ANOCOR (types de connexion, trajets)
 - avoir une démarche basée sur ces connaissances et leurs rapports avec les structures anatomiques normales (le sinus habituel et l'artère coronaire non ectopique)

Quand la rechercher ?

- Connue après Coro scanner : se repérer à partir de l'artère normalement connectée
- Non connue :
 - L'anatomie coronaire présentée doit m'y faire penser
 - Je ne l'ai trouvée pas !

Connaître les caractéristiques les plus fréquentes des ANOCOR

ANATOMIE EVOCATRICE

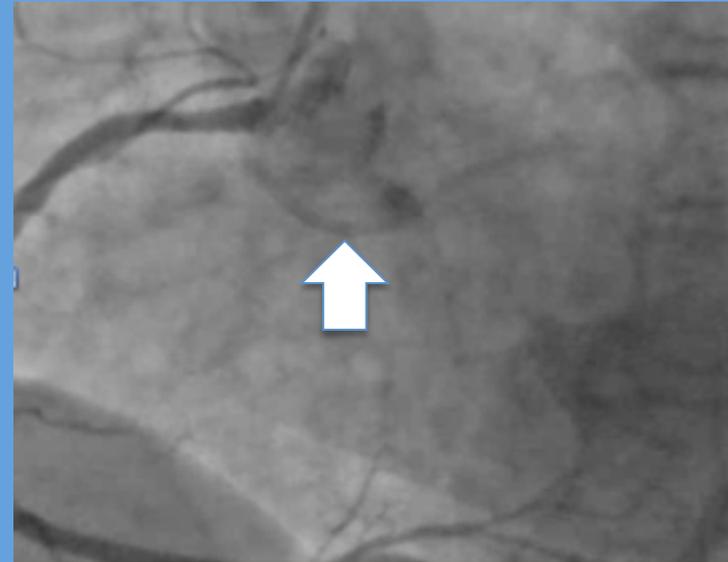


Opacification de la CG montrant l'absence de réseau Cx en OAG et OAD faisant suspecter une connexion séparée IVA/Cx ou une ANOCOR Cx

A



B



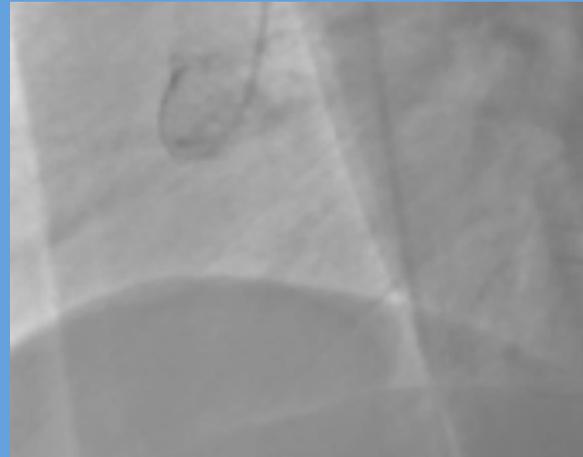
A : Cathétérisme sélectif de la CD, B : retrait de la sonde pour un cathétérisme moins sélectif révélant une ANOCOR Cx (flèche blanche)

ARTERE NON RETROUVEE

A



B

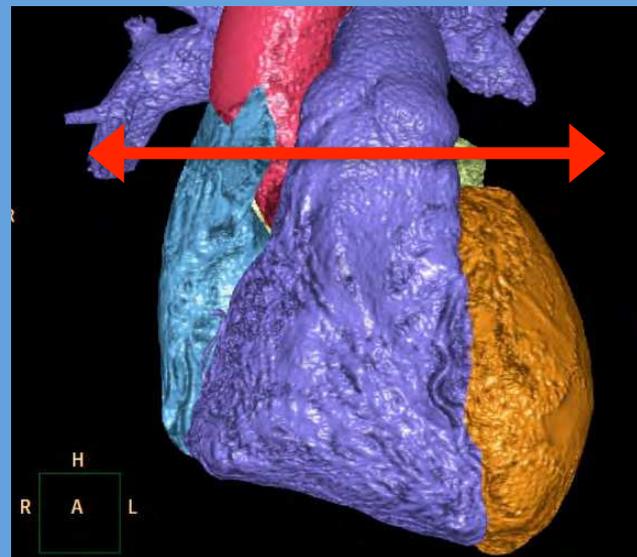
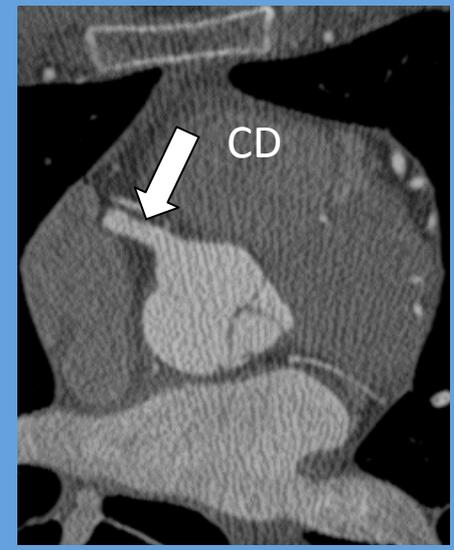
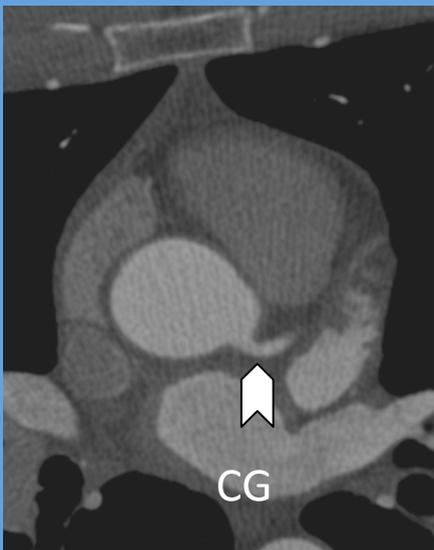


SCA ST - : Opacification du réseau gauche avec sténose serrée IVA (A),
CD non retrouvée dans le sinus droit malgré essais de plusieurs sondes
(B) -----→ poursuivre la procédure et penser à la possibilité d'une
ANOCOR CD



Opacification non sélective de la CG avec cathéter guide EBU montrant la CA (flèche blanche) et la CG (flèche noire)

Radiologue

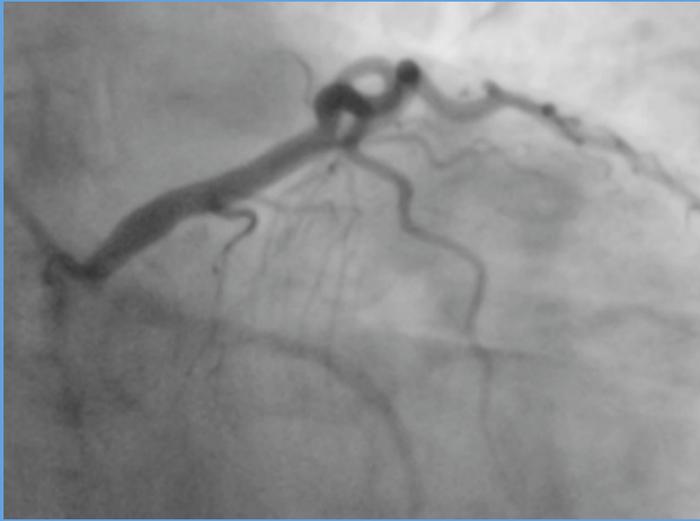


Cardiologue



Inversion des coupes = CG à gauche et CD à droite

Connexion séparée CX IVA



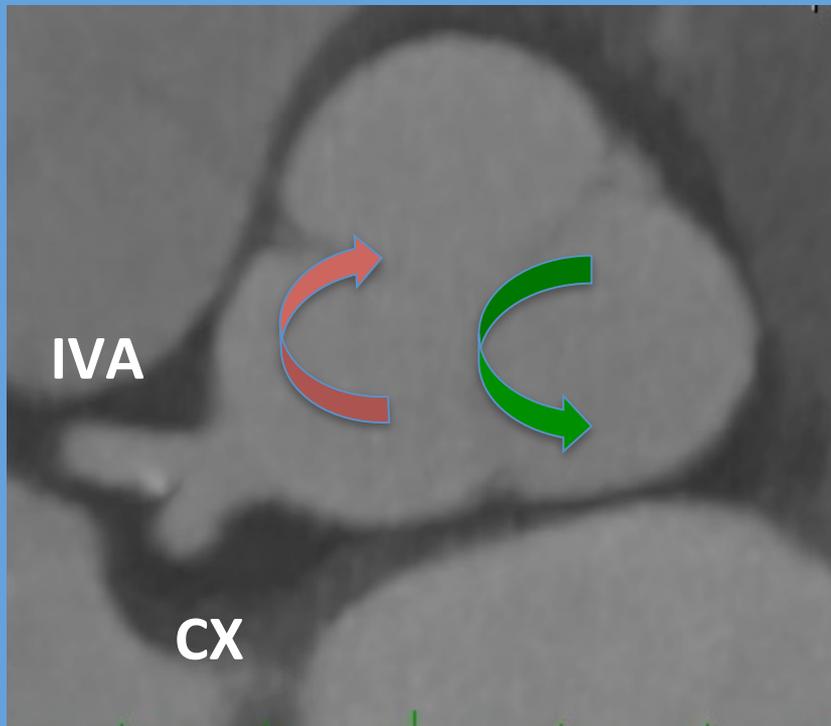
IVA



Cx



APPLICATION AU CATHETERISME SELECTIF D'UNE CONNEXION SEPARÉE IVA/Cx

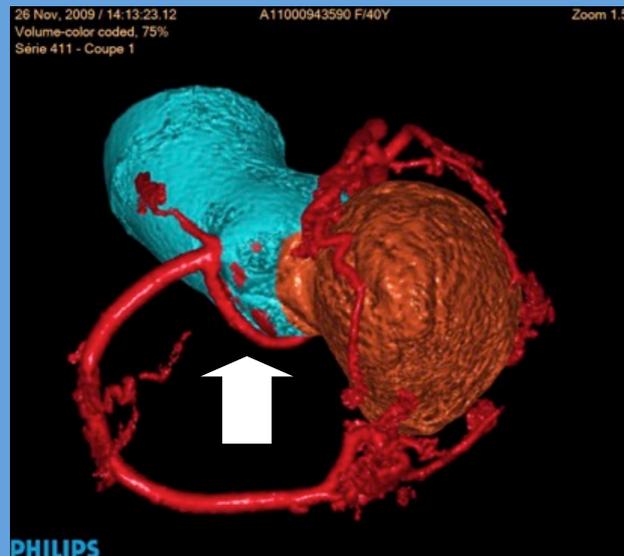


CX → IVA rotation horaire

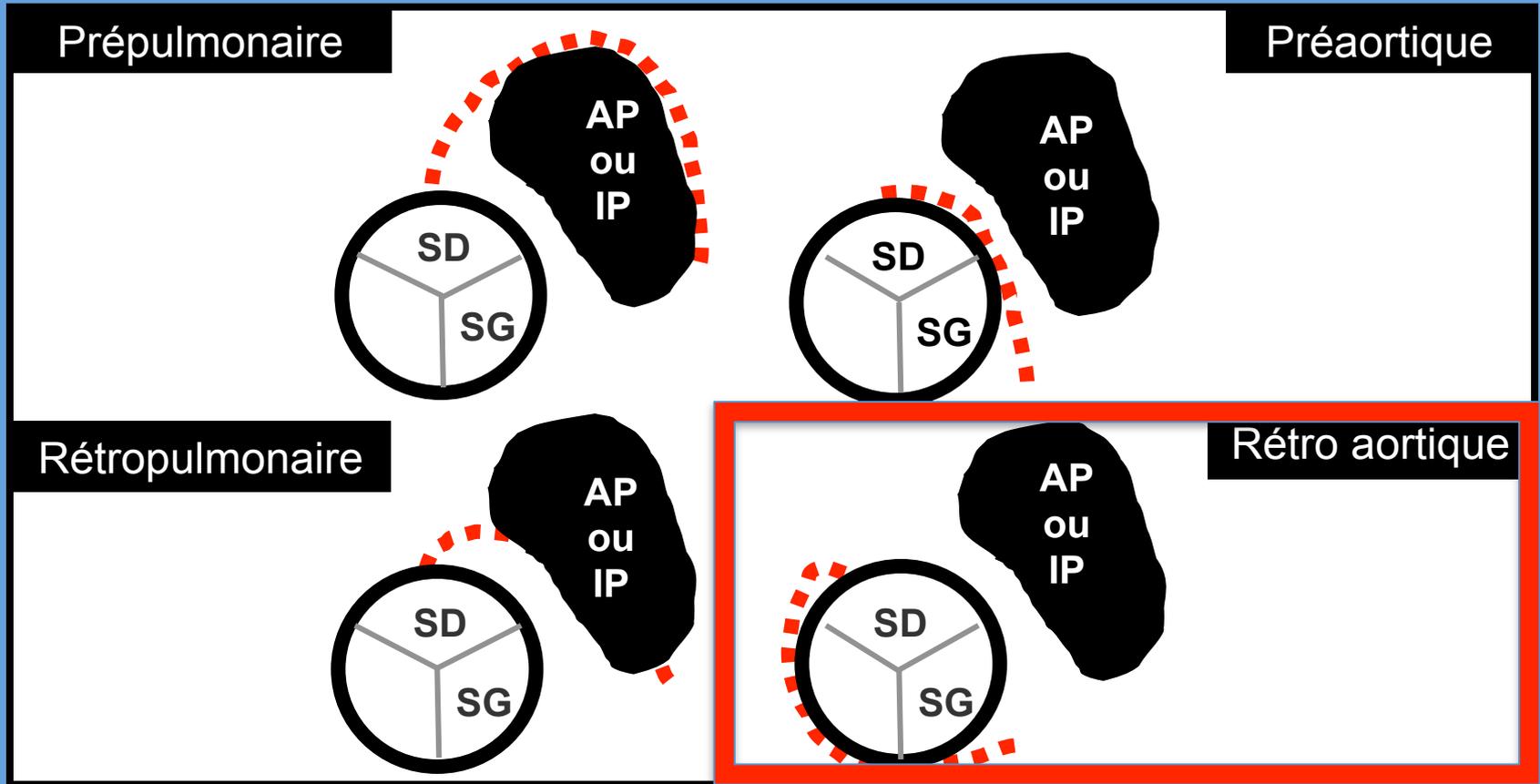
IVA → CX rotation anti-horaire

Artère circonflexe ectopique

- Connexion :
 - artère coronaire droite
 - sinus antérodroit (risque de méconnaître l' ANOCOR)
- Trajet : rétroaortique (sauf exception) et descendant



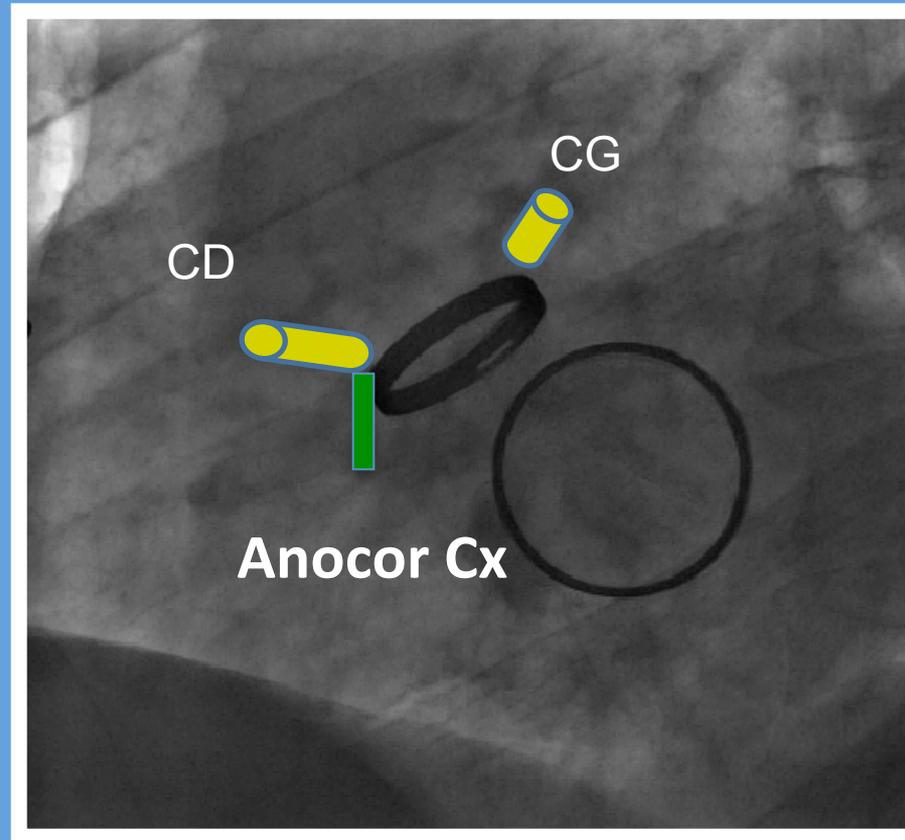
Types de trajet



AP / IP : artère/ infundibulum pulmonaire
 SD / SG : sinus droit / gauche

Artère circonflexe ectopique

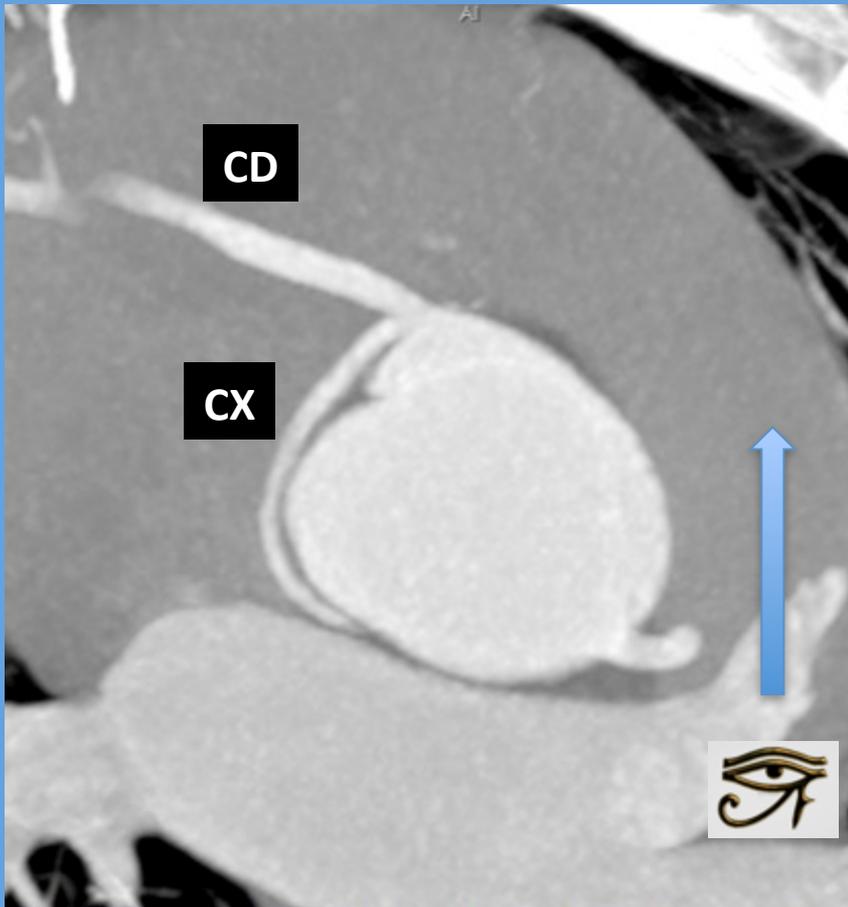
INCIDENCE OAG 45°



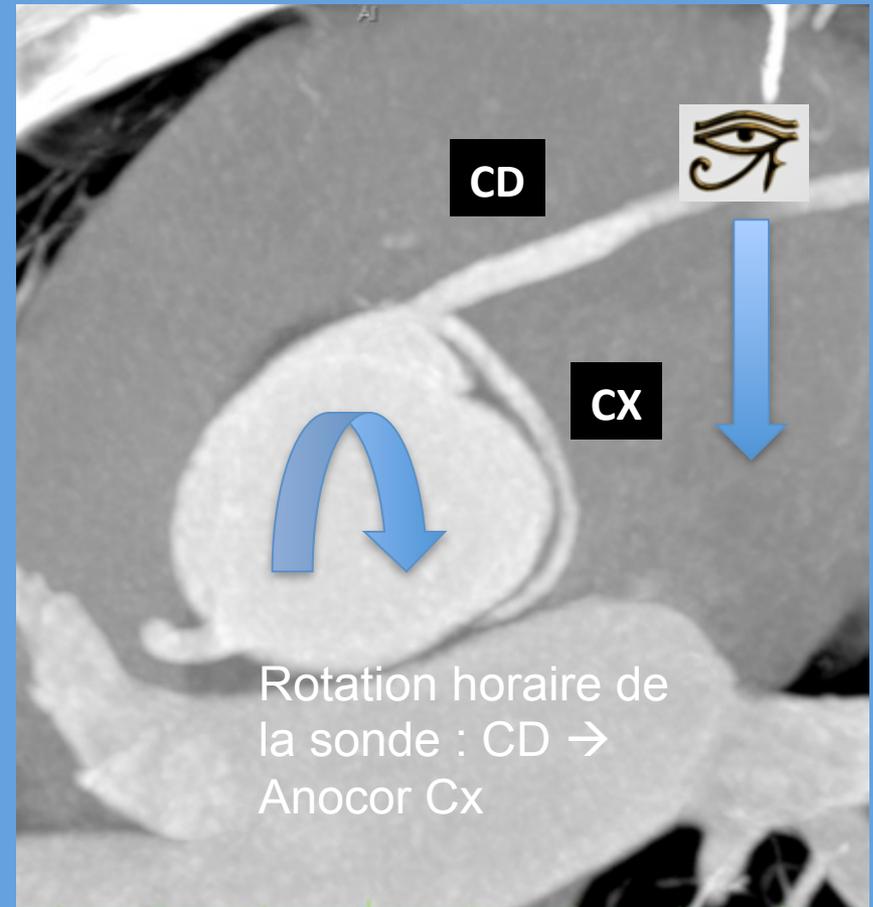


Artère circonflexe ectopique

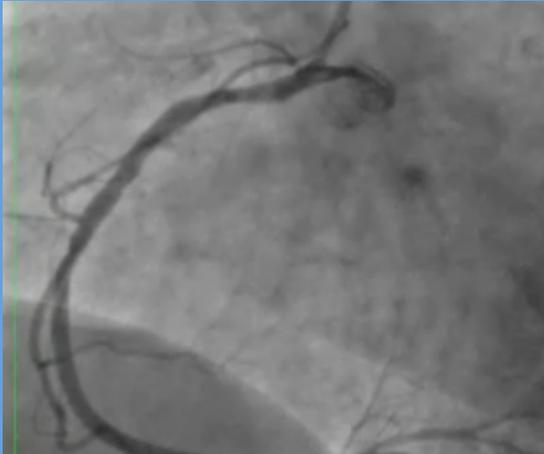
Vue classique



Vue inversée



A



B



Cathétérisme sélectif de la CD (A) puis retrait et rotation horaire de la sonde permettant le cathétérisme sélectif de la Cx (B)



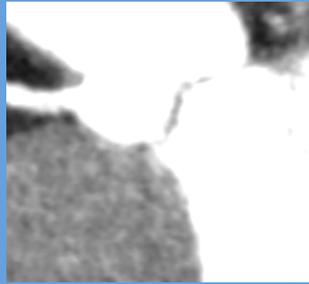
A



B



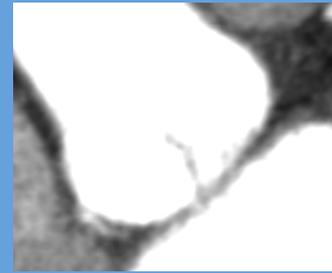
C



D



E



F

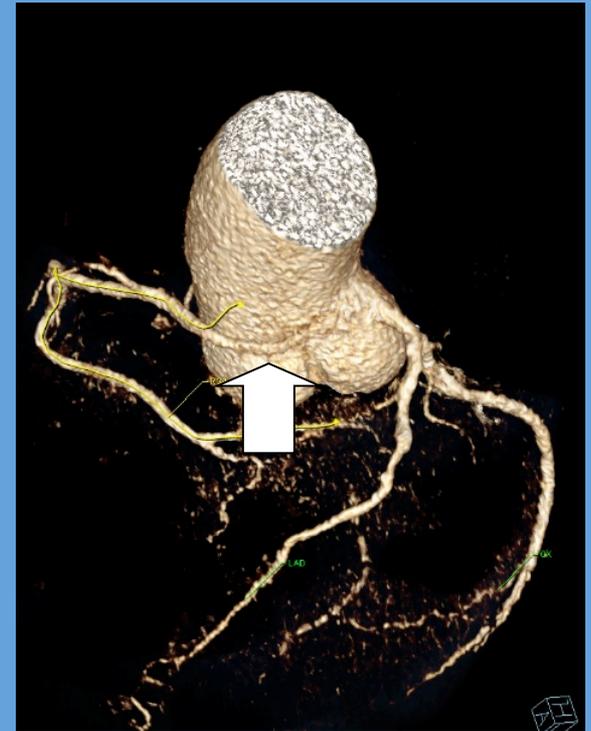
Cathétérisme CG montrant l'absence de réseau Cx (A), cathétérisme CD sans Cx visible (B), cathétérisme sélectif de la Cx avec sonde MP après repérage de la CD, rotation horaire et push de la sonde (C)
Image scanographie de l'ostium CD (D) et Cx (F) avec connexion séparée et trajet descendant expliquant l'intérêt du choix de la sonde MP (E)

Artère circonflexe ectopique

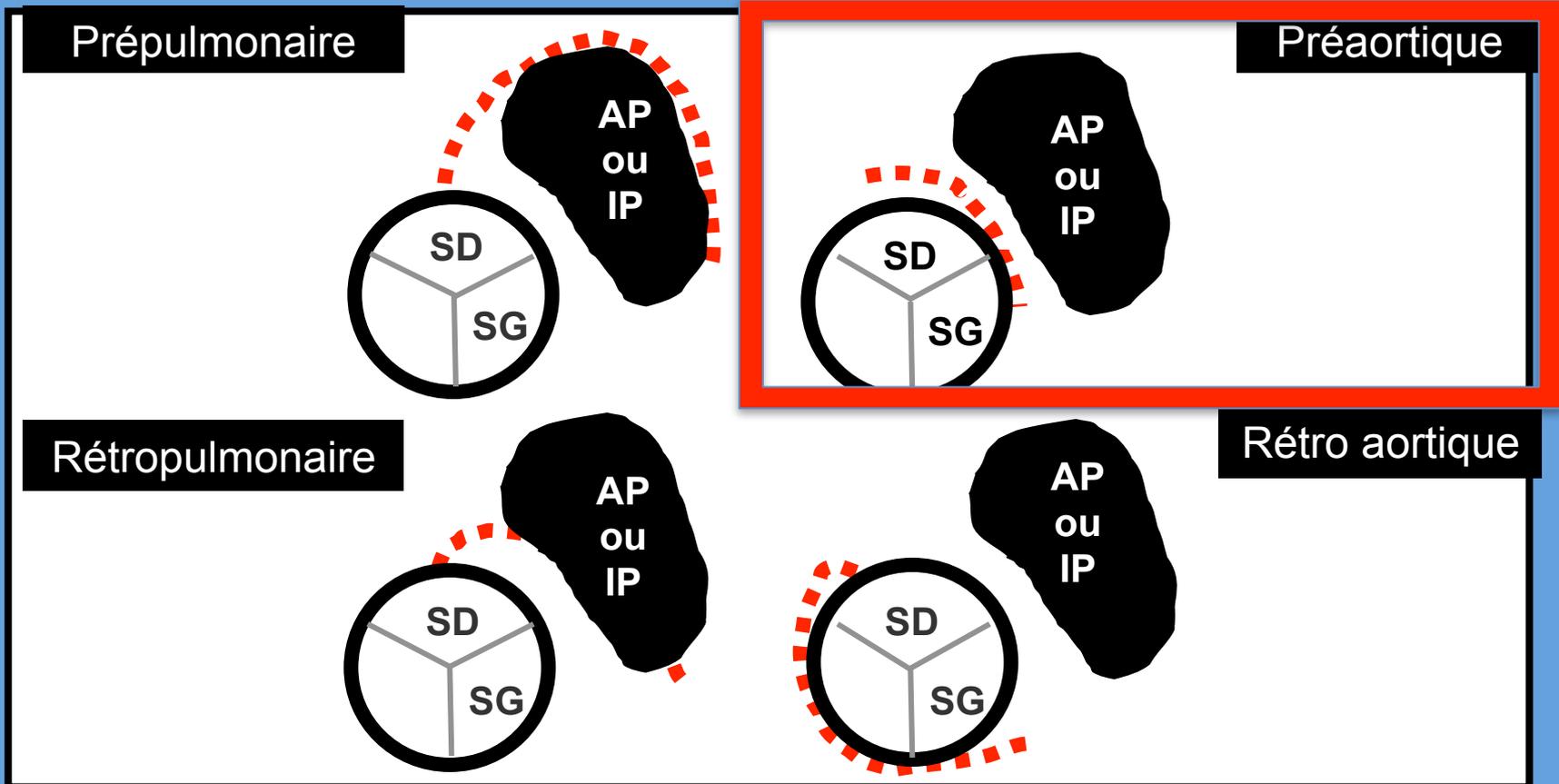
- Coronaire droite ou sinus droit
- Sondes : JR, MP +++
- Retrait de la sonde et rotation horaire
- Positionnement au dessous et à droite de l'ostium droit quand connexion séparée (MP)
- Si échec : cathéter guide et mise en place d'un guide 0.14 dans la CX
- Exception : CX dans le prolongement de l'artère coronaire droite (RVG)

Artère coronaire droite ectopique

- Connexion :
 - sinus gauche +++
 - aorte ascendante +
 - artère controlatérale
- Trajet :
 - pré aortique +++
 - autre +



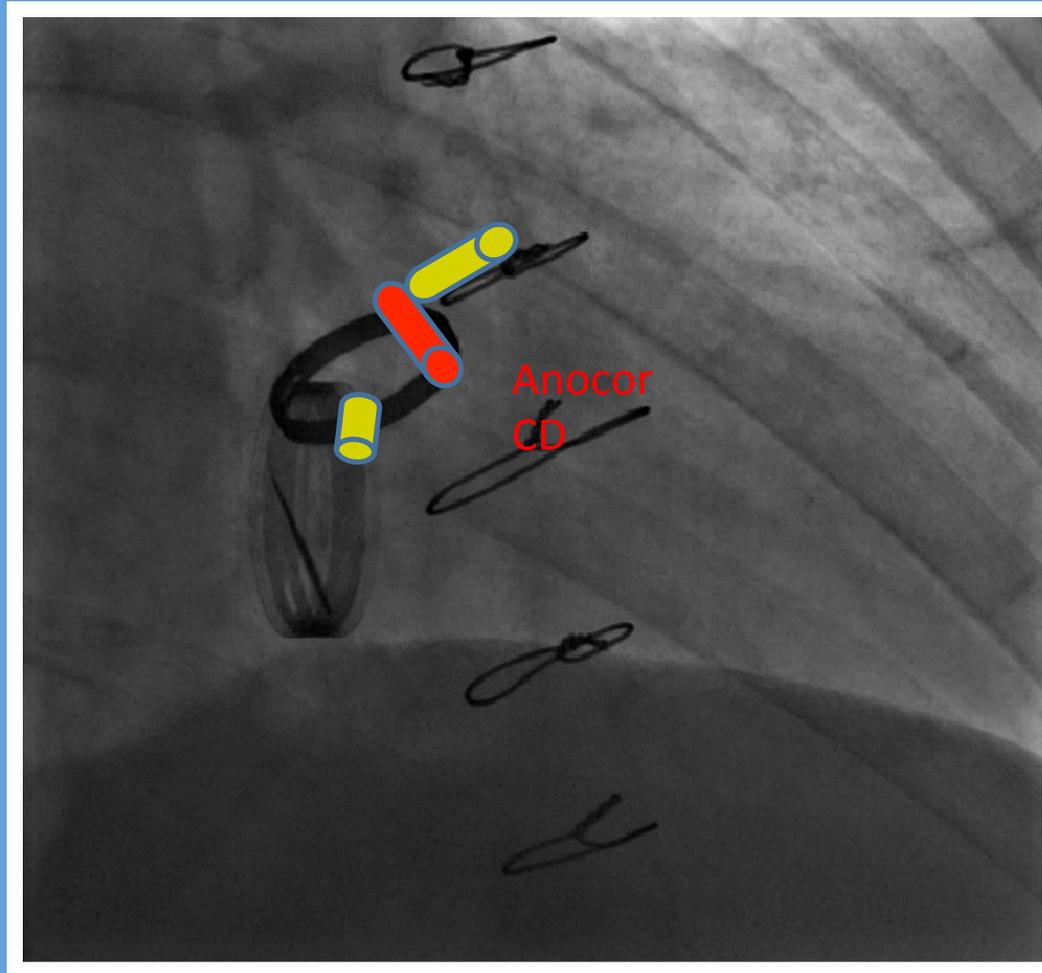
Types de trajet



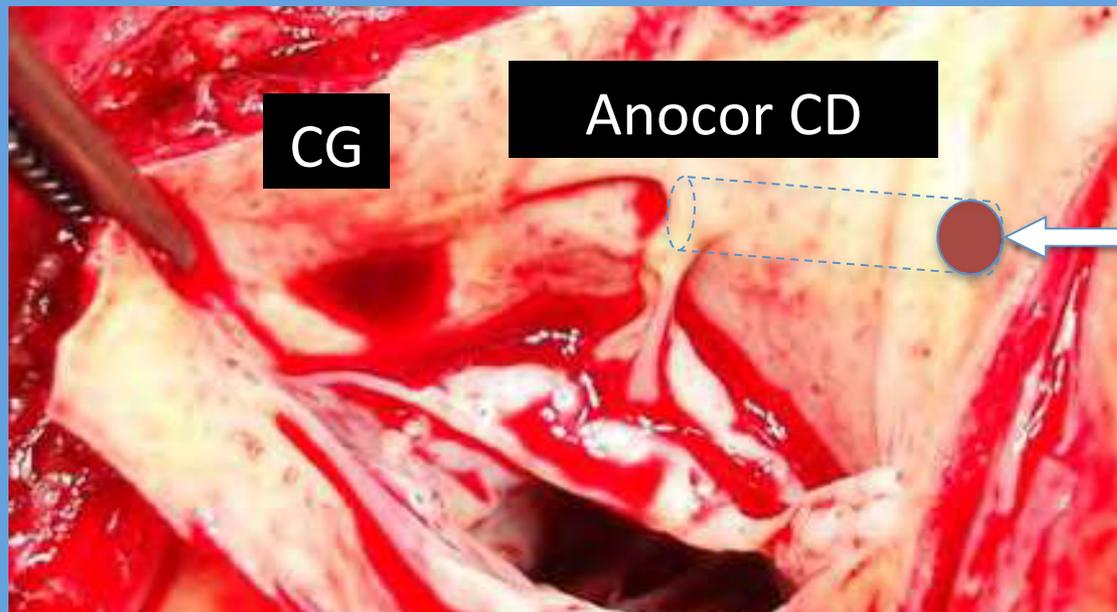
AP / IP : artère/ infundibulum pulmonaire
SD / SG : sinus droit / gauche

Artère coronaire droite ectopique

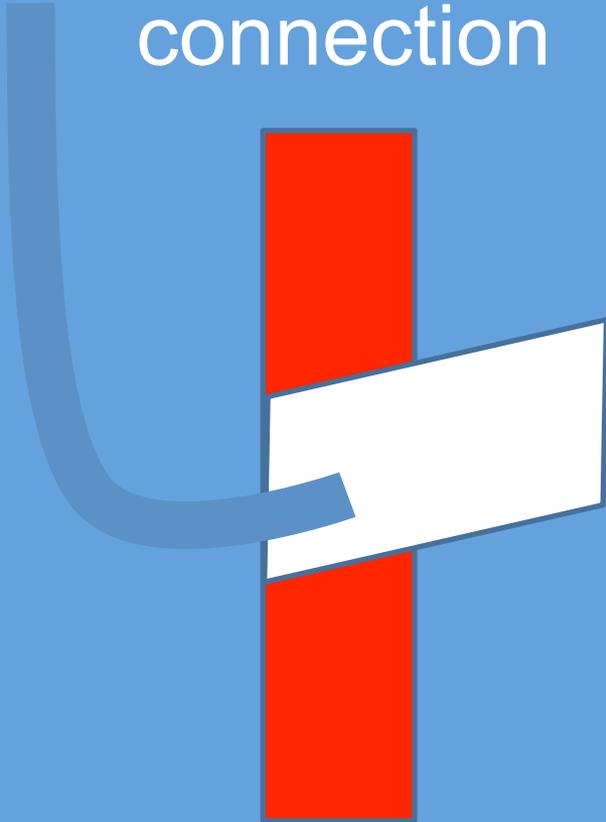
INCIDENCE OAD 30°



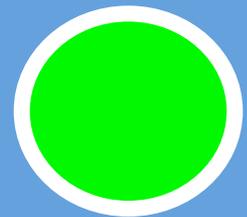
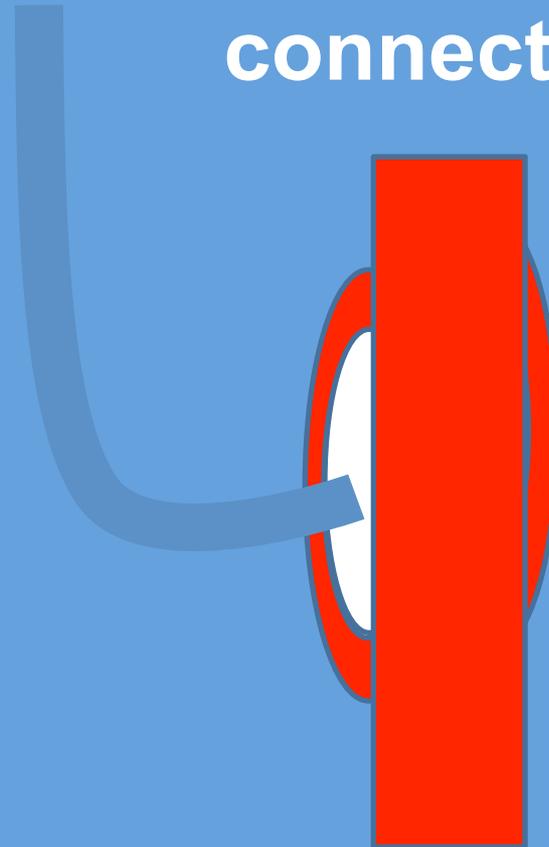
Artère coronaire droite ectopique



normal
connection



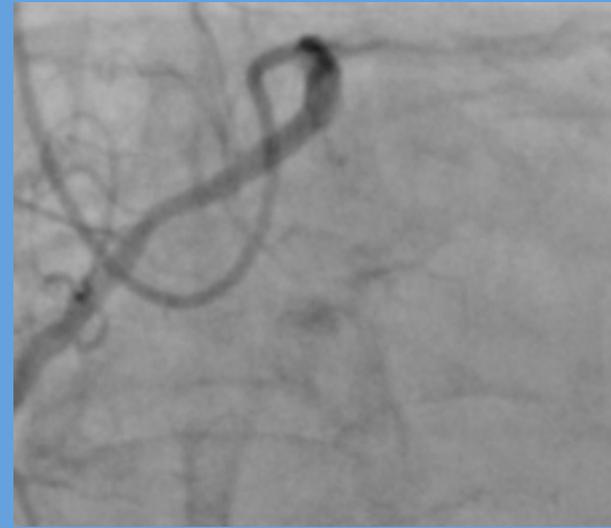
ectopic
connection



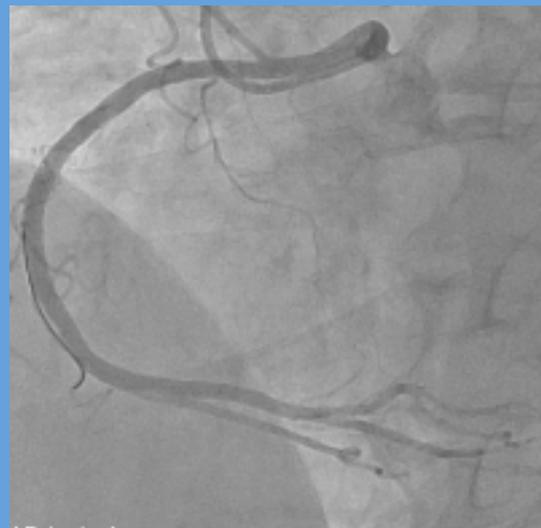
coaxial position
cannulation

coaxial position
cannulation



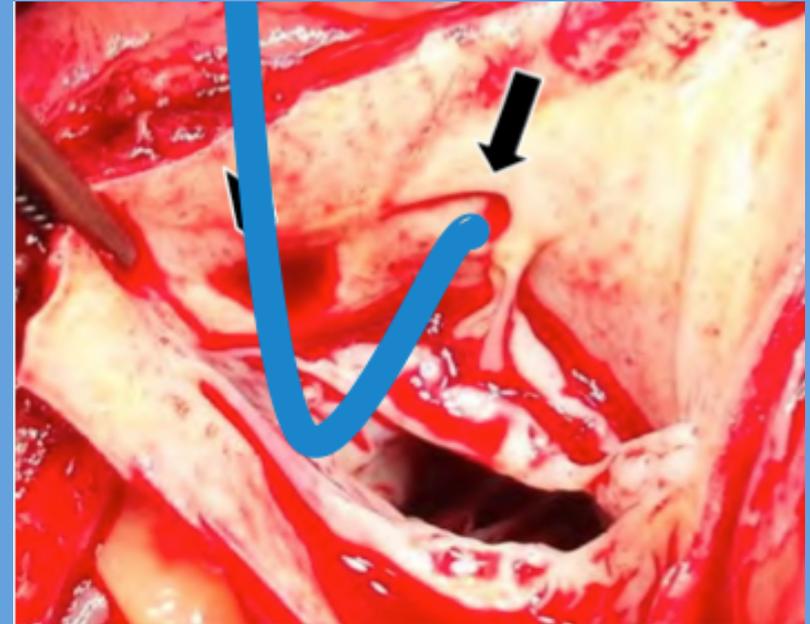
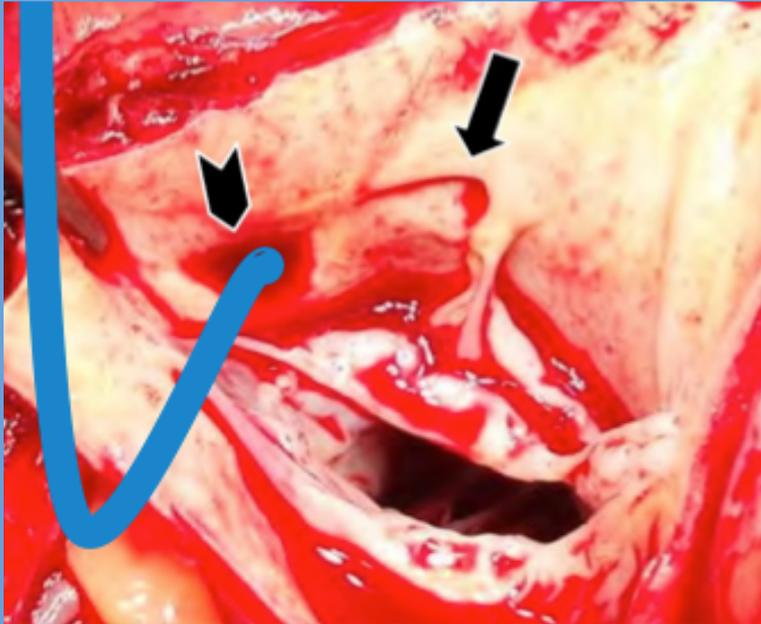


Même incidence, sonde AL 2 : CG puis CD, quelle mobilisation de la même sonde ?



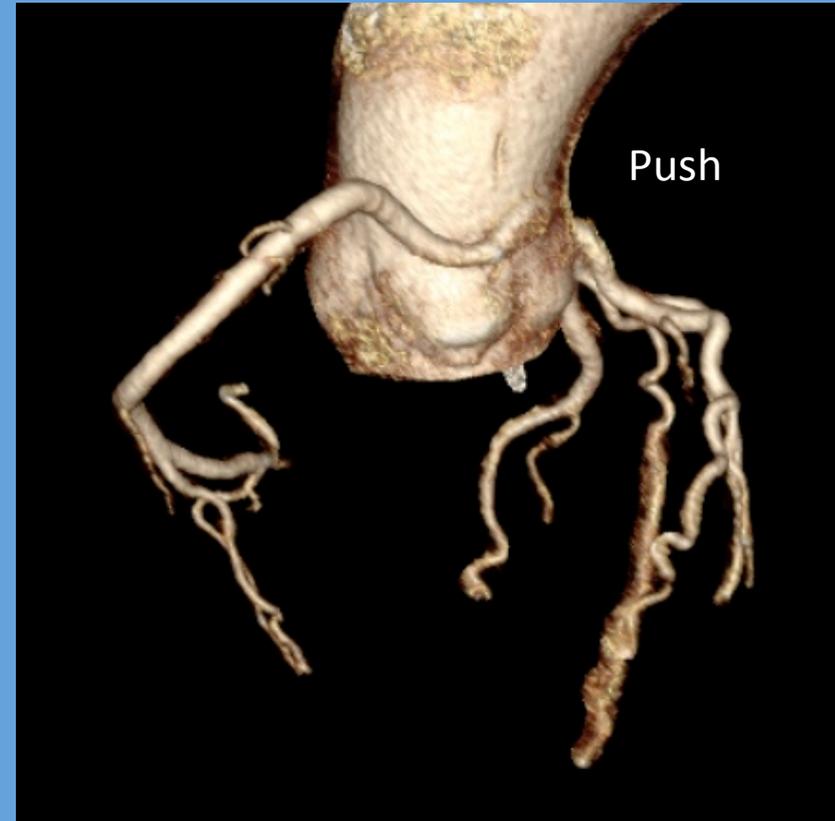
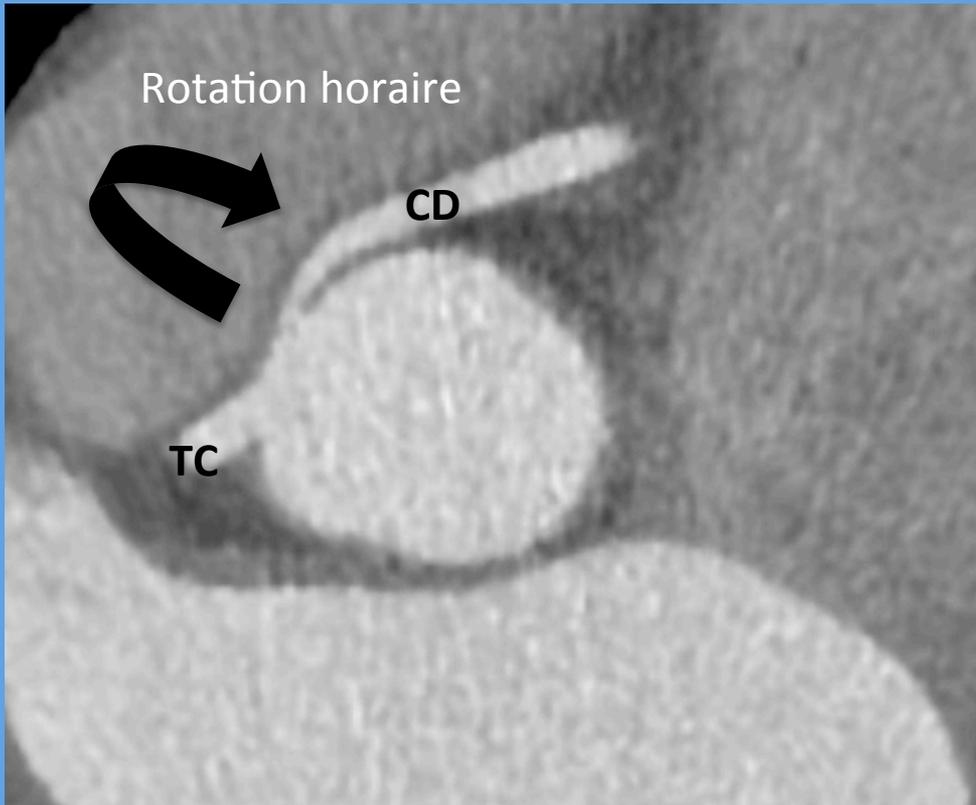
Même incidence, KT guide EBU : CG puis CD, quelle mobilisation de la même sonde ?

Artère coronaire droite ectopique

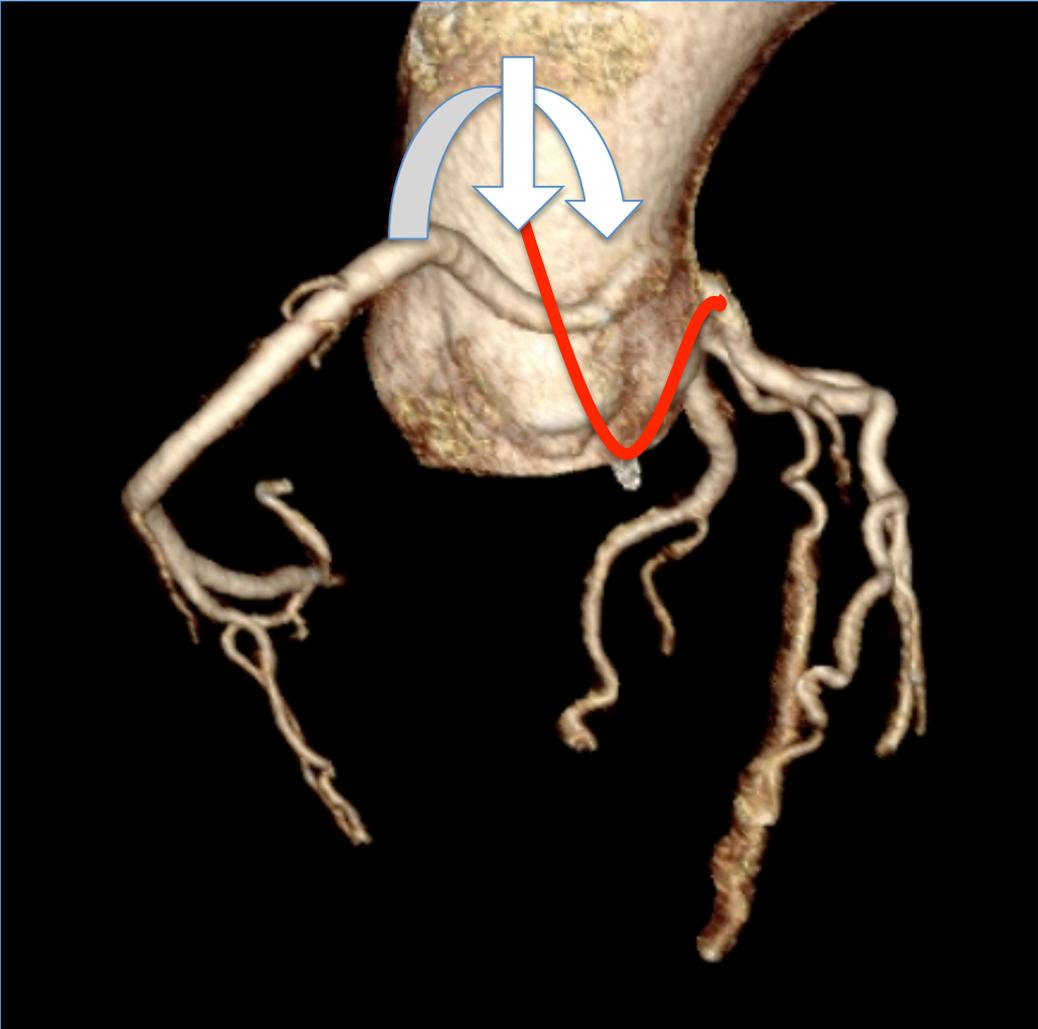


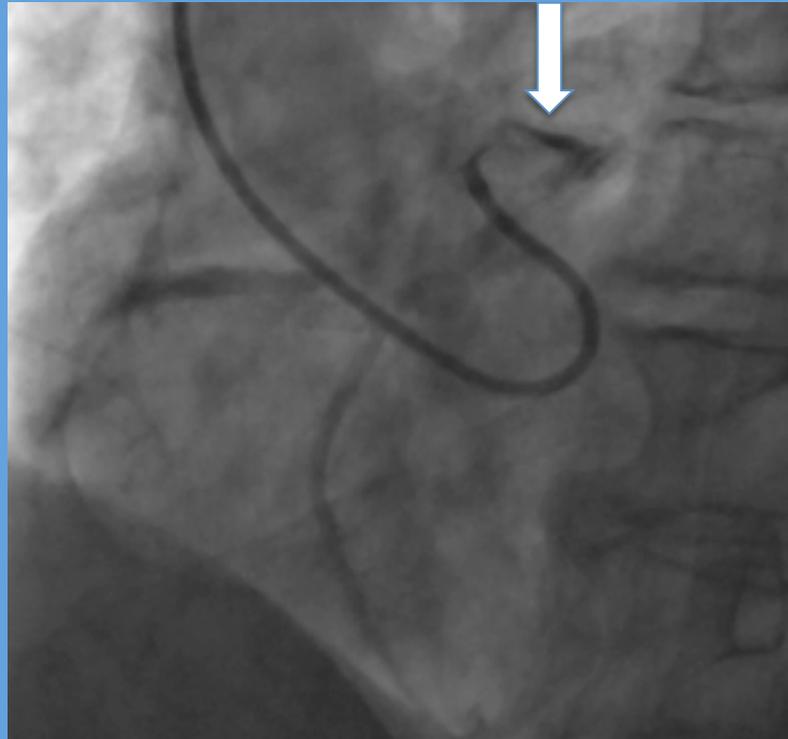
PUSH ROTATION HORAIRE

Artère coronaire droite ectopique

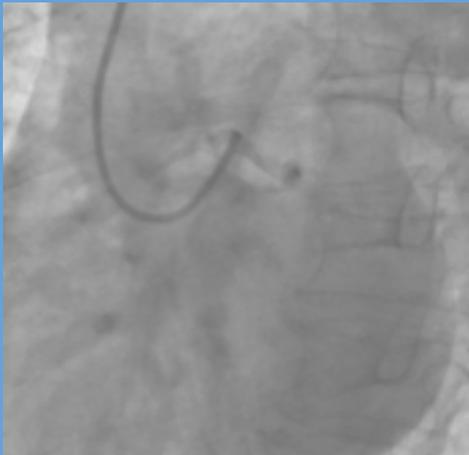


Sonde/ KT guide AL





Dissection du TC



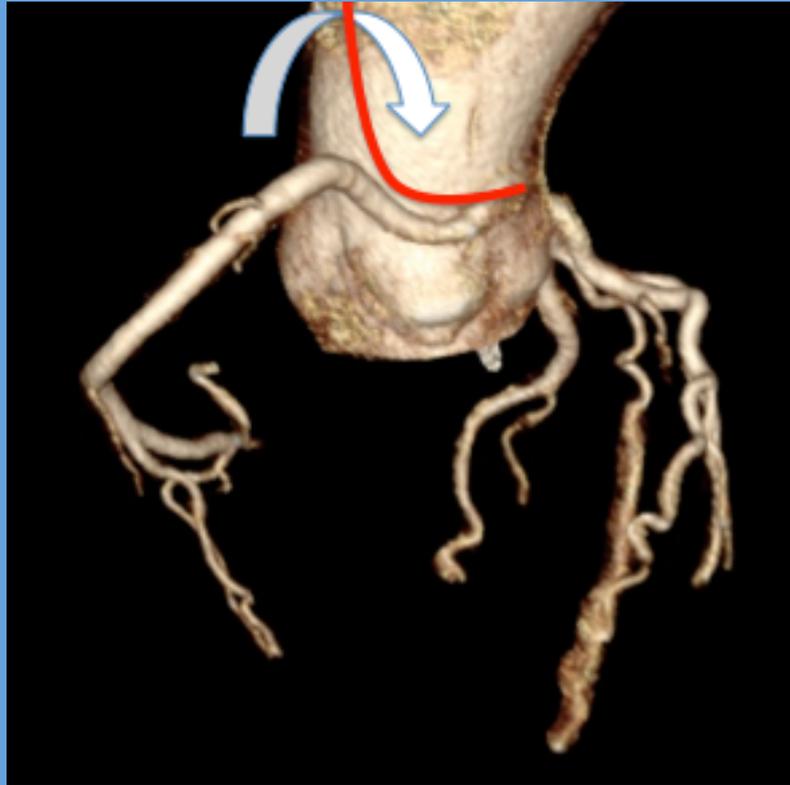
A



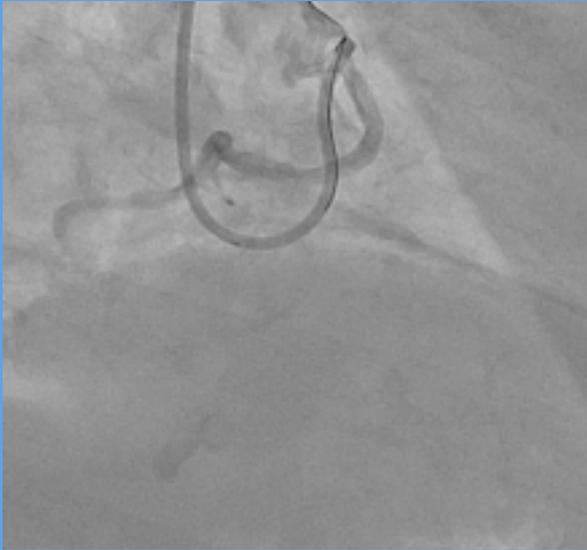
B

Alternative : KT guide EBU. Repérage du TC (A) puis rotation horaire pour cathétérisme sélectif CD (B)

KT Guide EBU

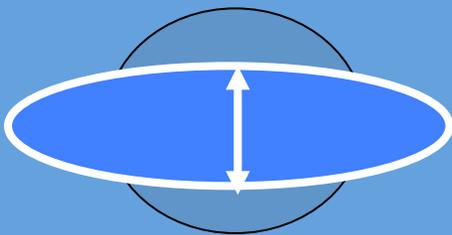
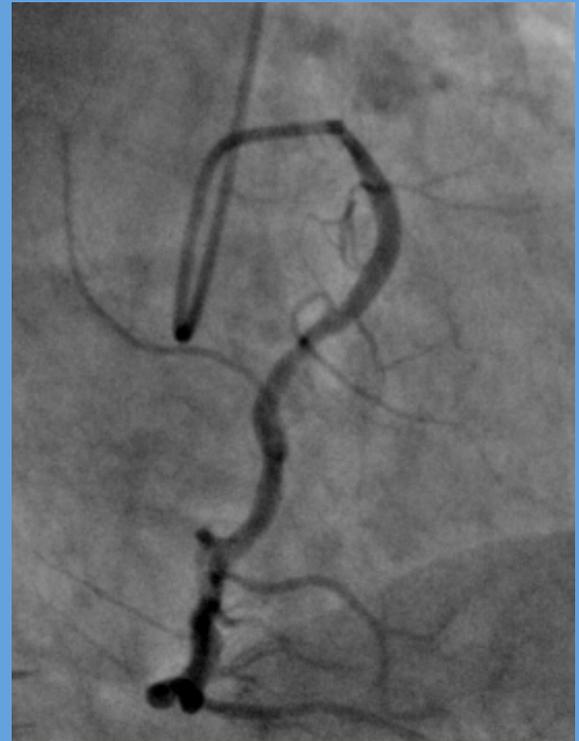
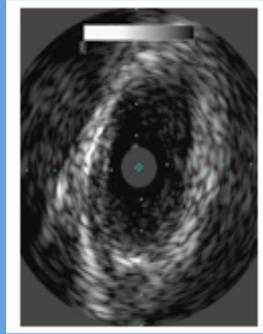


Repérage du TC et rotation horaire +/- léger retrait (ostium CD plus haut)

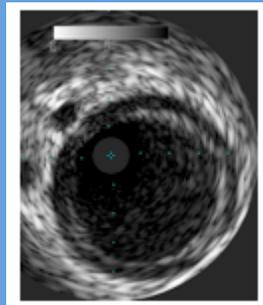


Mise en place d'un guide permettant de repositionner le KT guide avec Meilleure sélectivité

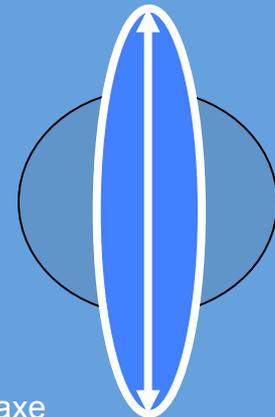
Artère coronaire droite ectopique



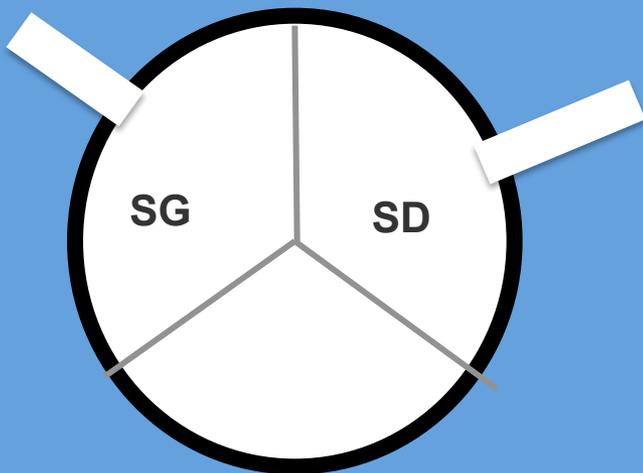
Vue dans son plus grand axe



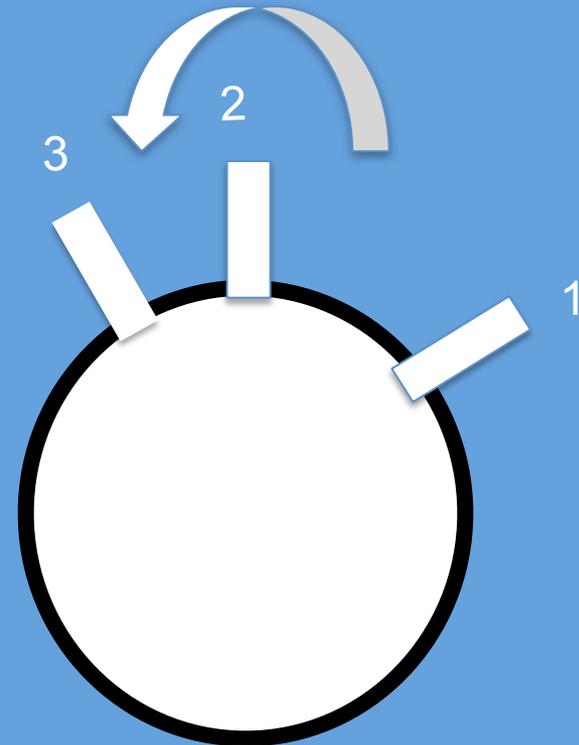
Vue dans son plus petit axe



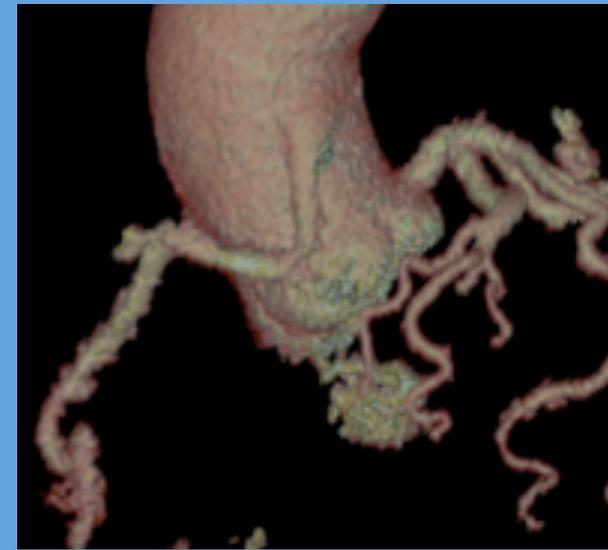
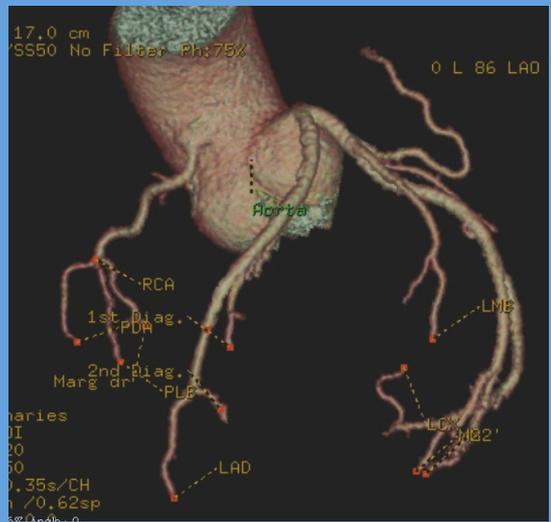
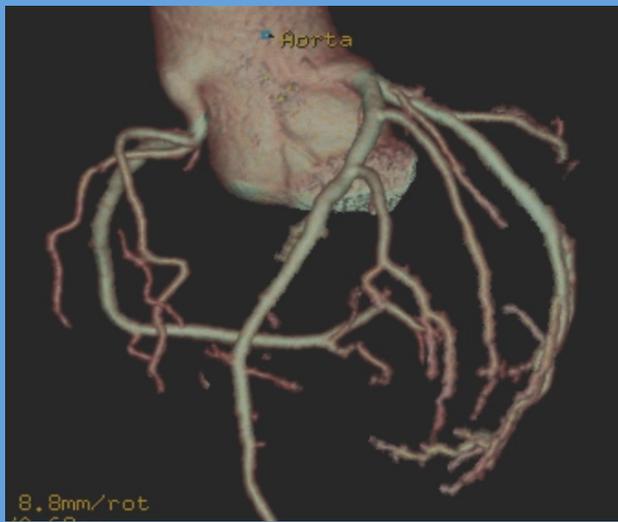
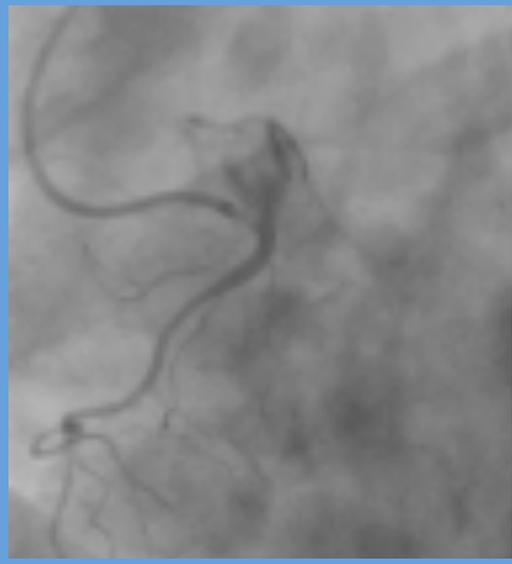
Recherche CD au dessus du sinus droit puis rotation anti horaire
sonde AL ou MP



Connexion normale



Connexion anormale haute au dessus du
sinus droit (1), de la jonction des sinus
droit et gauche (2), du sinus gauche (3)



Artère coronaire droite ectopique

Quel cathéter ?

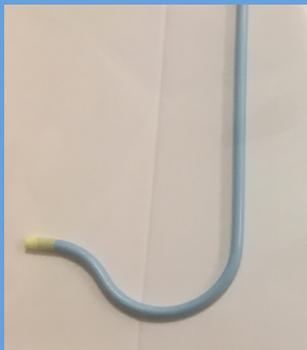


Sonde diagnostique ou cathéter guide

Sonde : JR, JL 3.5 (en abord radial droit), JL 4 : rarement, non sélectif

Sonde AL : AL 1 ou AL 2 ? Quelle marque ?

Cordis



Sonde EBU / XB +++++



Medtronic

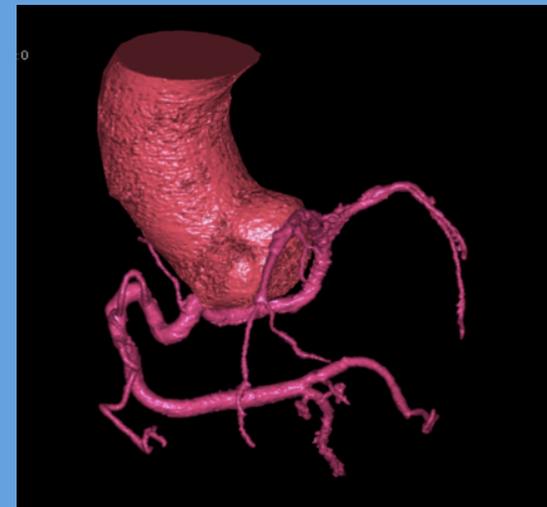
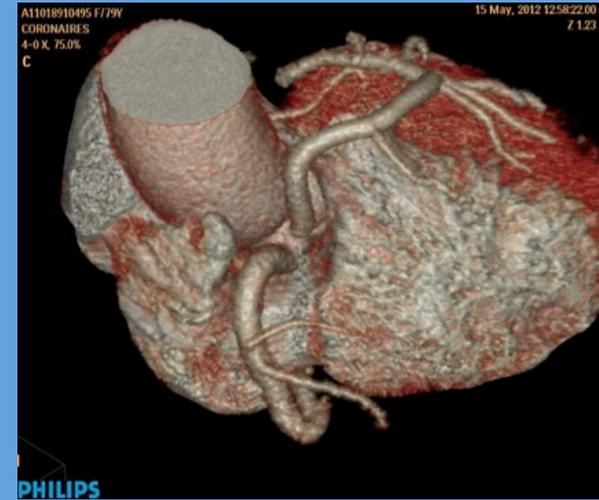
MP

Artère coronaire droite ectopique

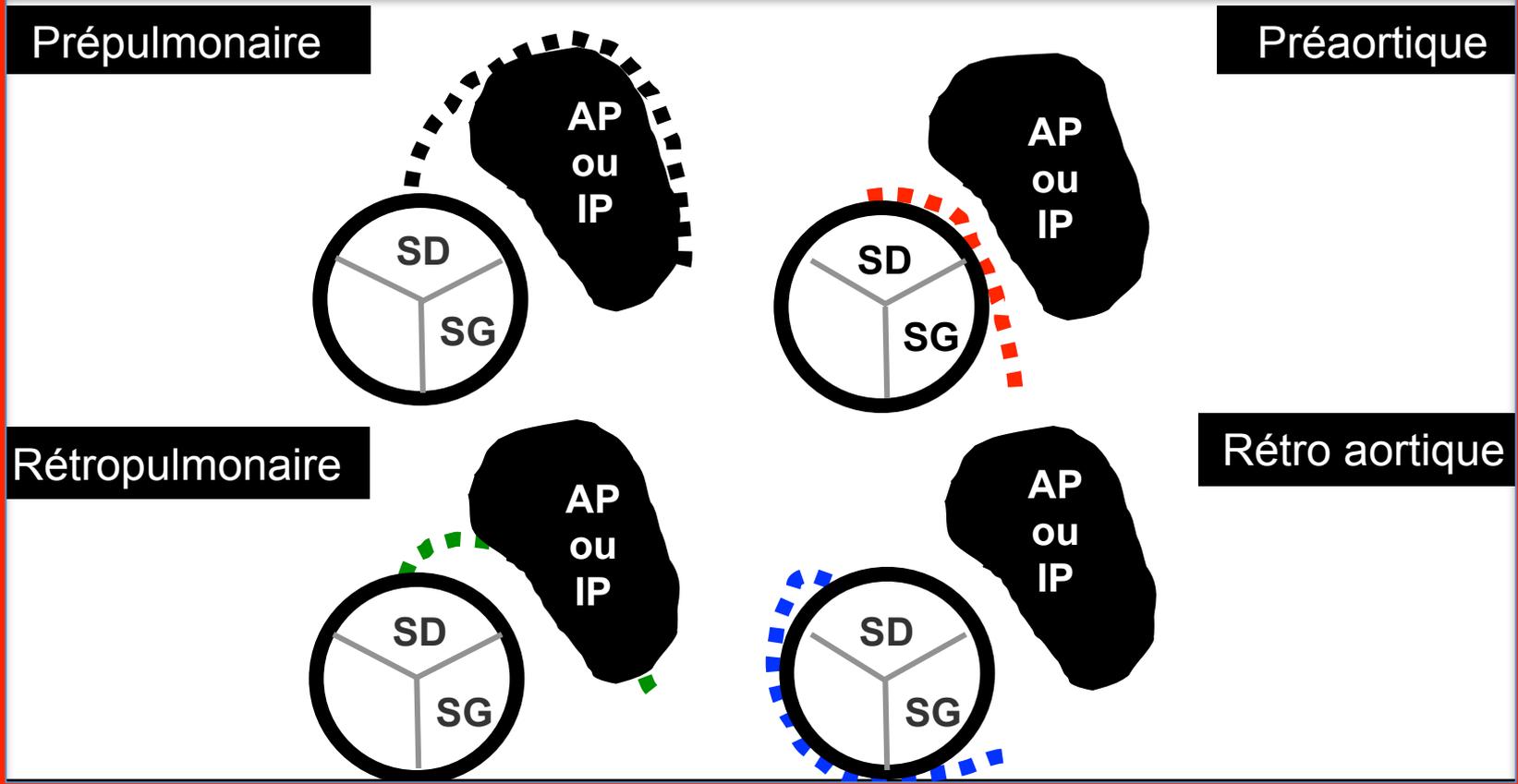
- Sondes : AL ++, EBU +++
 - Repérage du sinus gauche puis rotation horaire : EBU
 - Canulation de l'ostium gauche puis push et rotation horaire : AL et EBU
- Opacification OAD 30-40, OAG
- Si échec de cathétérisme sélectif : guide 0.14 (permettant IVUS)
- Si connexion haute : AL 1 AL 2 MP au dessus du sinus droit puis rotation anti horaire (paroi antérodroite ---> antérogauche)
- Si ANOCOR connue : KT guide d'emblée, éventuellement voie fémorale

TC et IVA

- Connexion :
 - sinus controlatéral
 - artère controlatérale
 - autre
- Trajet :
 - retroinfundibulaire +++
 - prépulmonaire ++
 - rétro aortique ++
 - pré aortique
 - autre

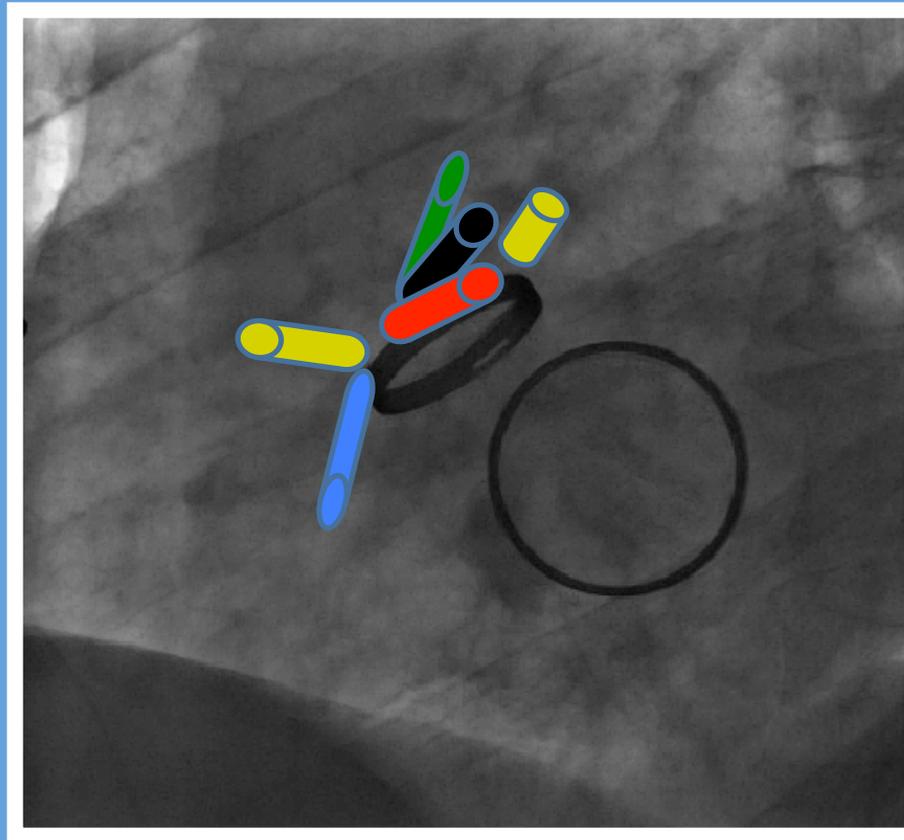


Types de trajet

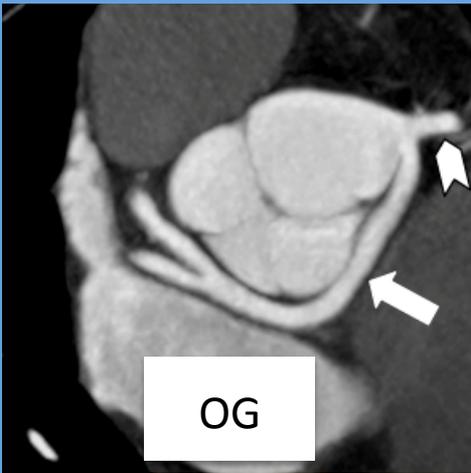


AP / IP : artère/ infundibulum pulmonaire
 SD / SG : sinus droit / gauche

INCIDENCE OAG 45°



TC/IVA



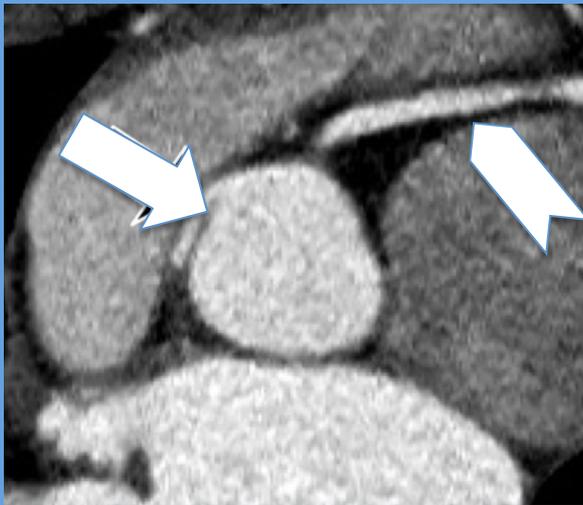
Trajet rétro aortique



Trajet rétro infundibulaire



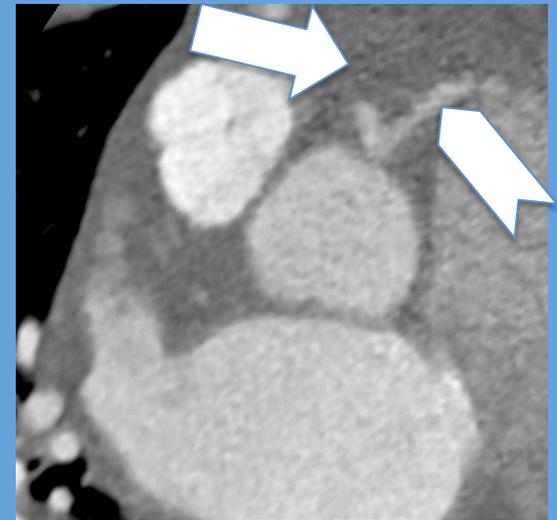
CD



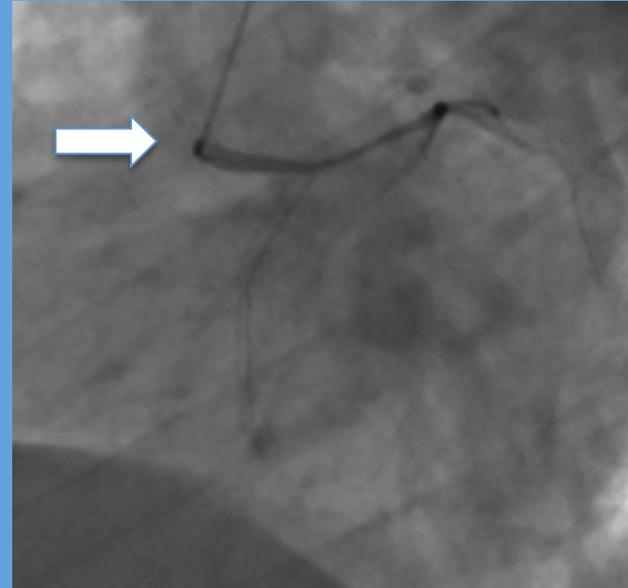
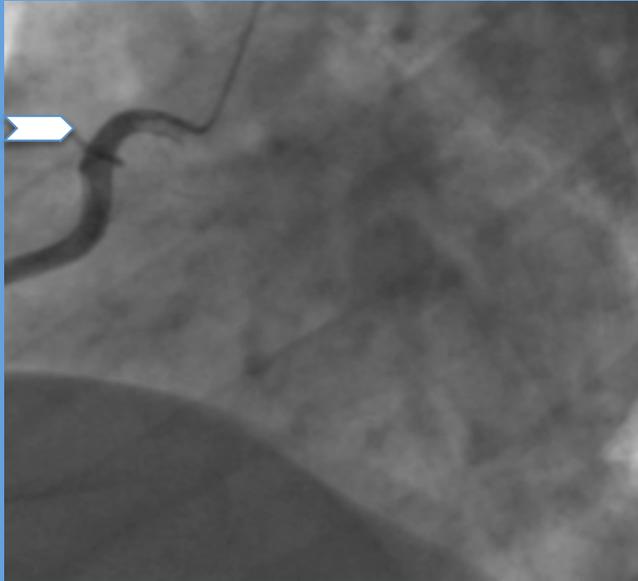
Trajet pré aortique



CG



Trajet prépulmonaire

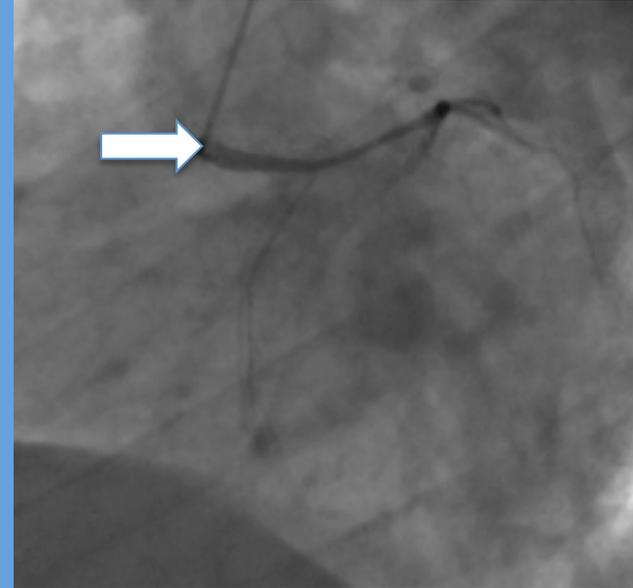
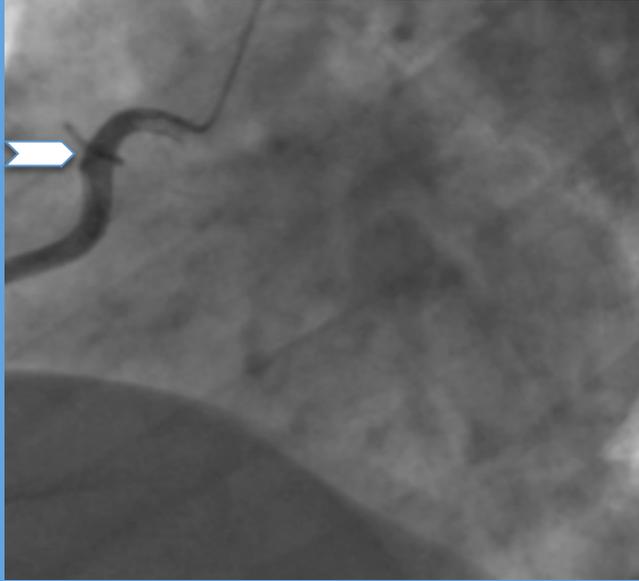


Cathétérisme CD ➡
Puis CG ➡
Quelle mobilisation
de la sonde ?

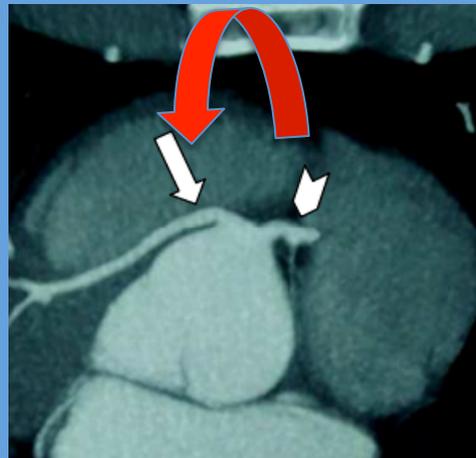


TC rétro infundibulaire

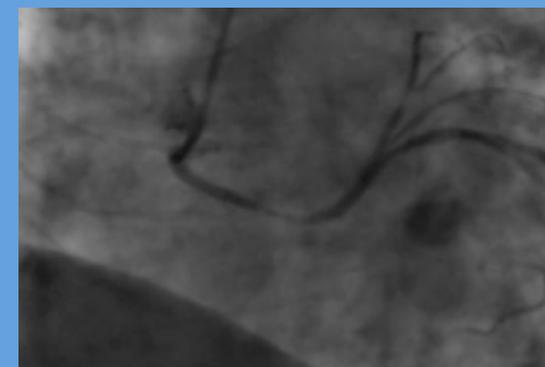
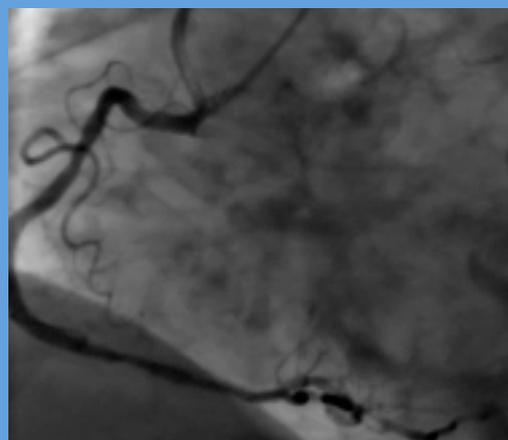
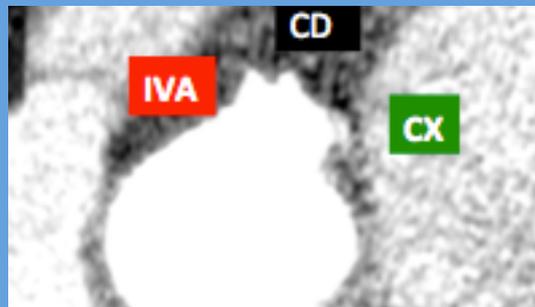
Cathétérisme coronaire droite puis coronaire gauche
par sonde JR 4 par **rotation anti horaire**

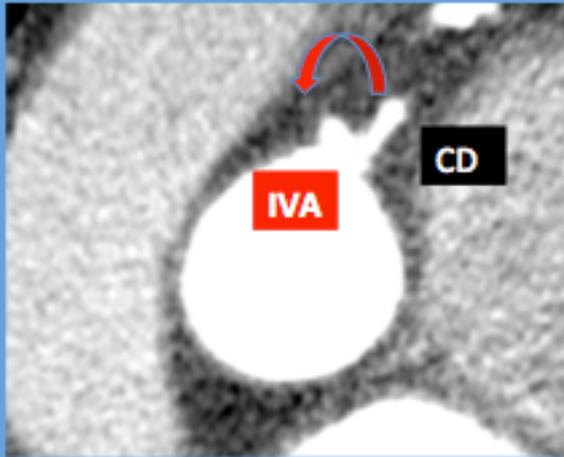


TC rétro infundibulaire

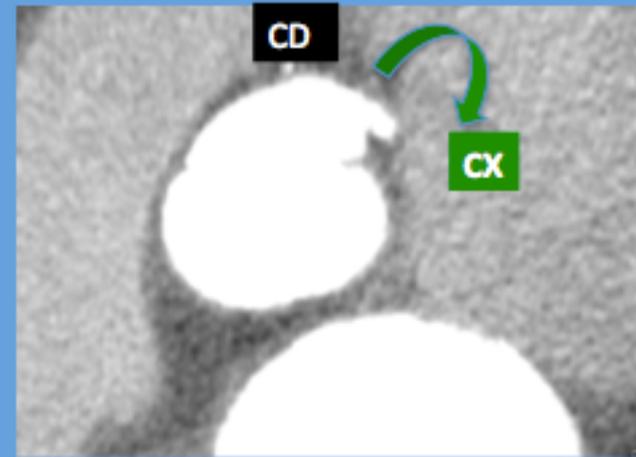


Double Anacor :
IVA pré pulmonaire
Cx rétro aortique





CD → IVA : rotation anti horaire



CD → Cx : rotation horaire

Proximal Anomalous Connections of Coronary Arteries in Adults

Pierre Aubry¹, Xavier Halna du Fretay², Patrick A. Calvert^{1,3}, Patrick Dupouy⁴, Fabien Hyafil⁵, Jean-Pierre Laissy⁶ and Jean-Michel Juliard¹

¹Department of Cardiology, Bichat Hospital, Paris

²Department of Cardiology, Foch Hospital, Suresnes

³Department of Cardiology, Papworth Hospital
NHS Foundation Trust, Cambridge,

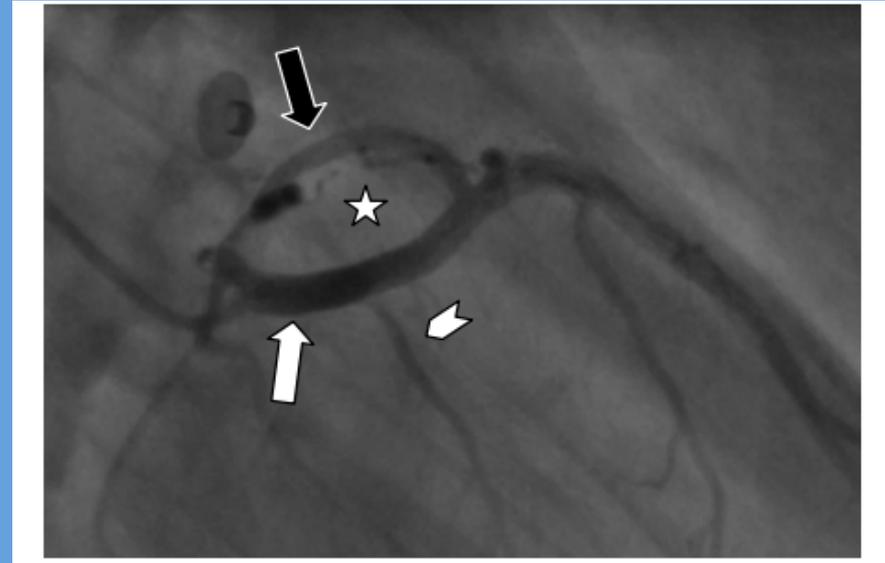
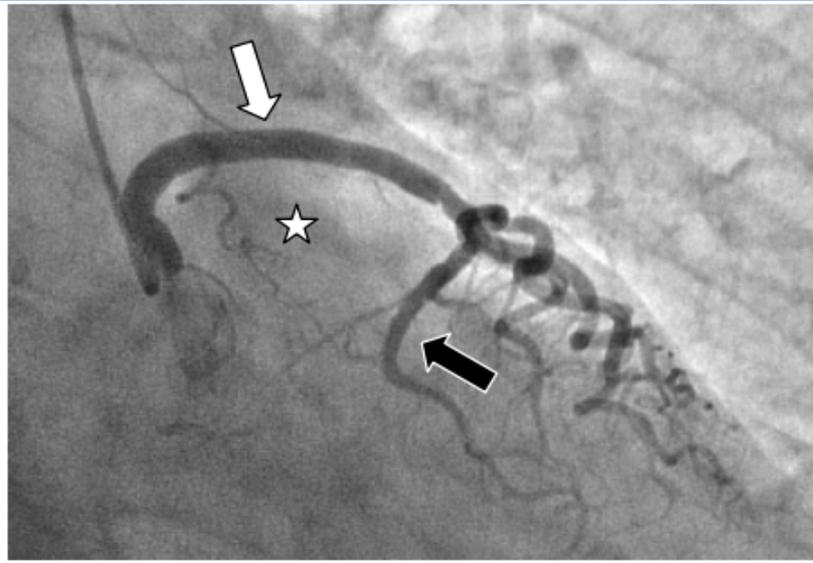
⁴Department of Interventional Cardiology and
Cardiovascular Imaging, Hôpital Privé d'Antony, Antony

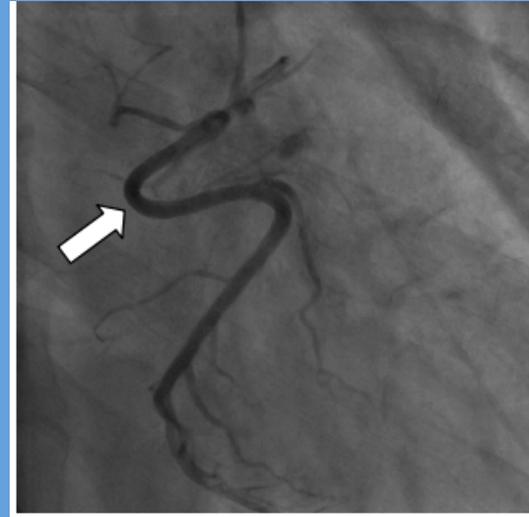
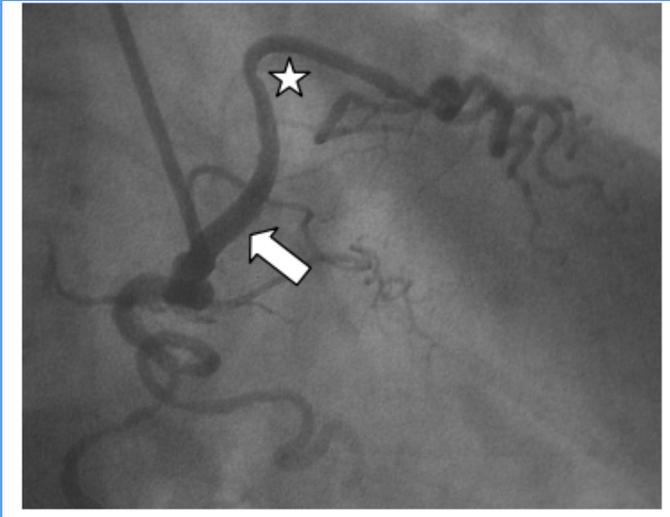
⁵Department of Nuclear Medicine, Bichat Hospital, Paris

⁶ Department of Radiology, Bichat Hospital, Paris,
^{1,2,4,5,6}France

³United Kingdom

www.intechopen.com





	ectopic course	initial loop	eye sign	dot sign	LAD length	septal branches
type A	preinfundibular	anterior and upward	yes	no	short	no
type B	retroinfundibular	anterior and downward	yes	no	short	yes
types C and D	preaortic	posterior and upward	no	yes	normal	no
type E	retroaortic	posterior and downward	no	yes	normal	no

OAG 45

Trajet rétro aortique



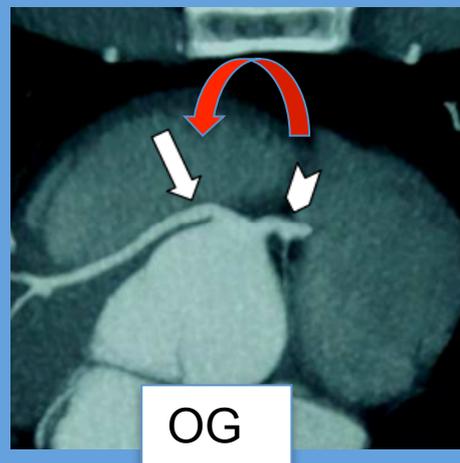
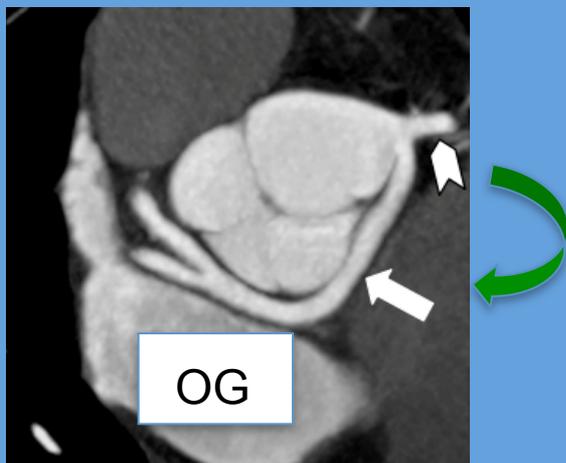
OAD

Trajet retro
infundibulaire

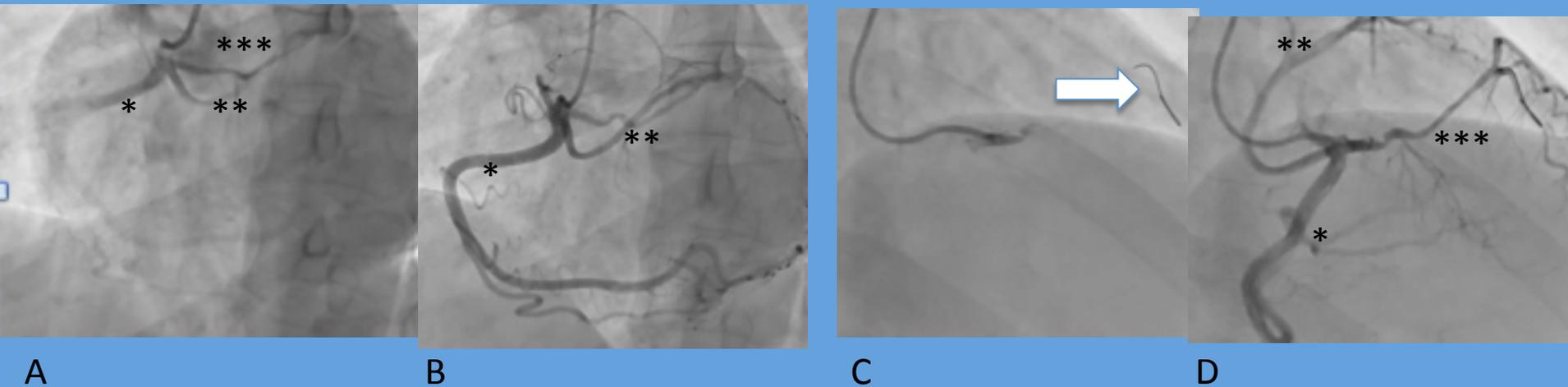


- Sondes JR 4, MP
- Canulation de l'ostium droit

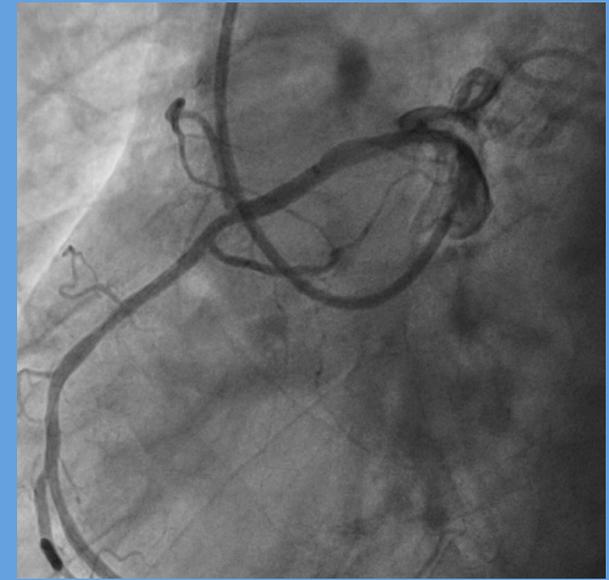
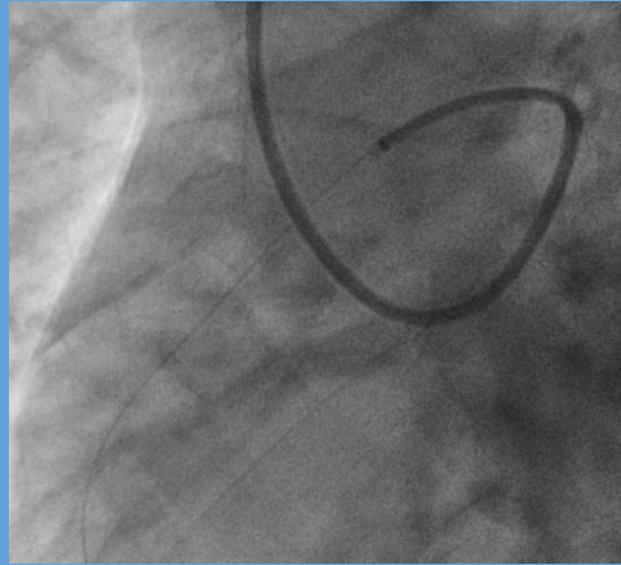
Rotation **horaire** (rétro aortique), **anti horaire** (pré pulmonaire, retro infundibulaire, pré aortique)



Outils pratiques : guides et extension de KT guide



- A : Opacification non sélective d'une double ANOCOR Cx (**) IVCA (***) avec sonde JR
B : Opacification sélective CD (*) Cx (**) avec KT guide AL 1, IVCA peu visible
C : Mise en place d'un guide dans l'IVCA
D : Opacification sélective CD (*) Cx (**) et IVCA (***)



A

B

C

A: Opacification semi sélective CD

B : Mise en place d'une extension de KT guide

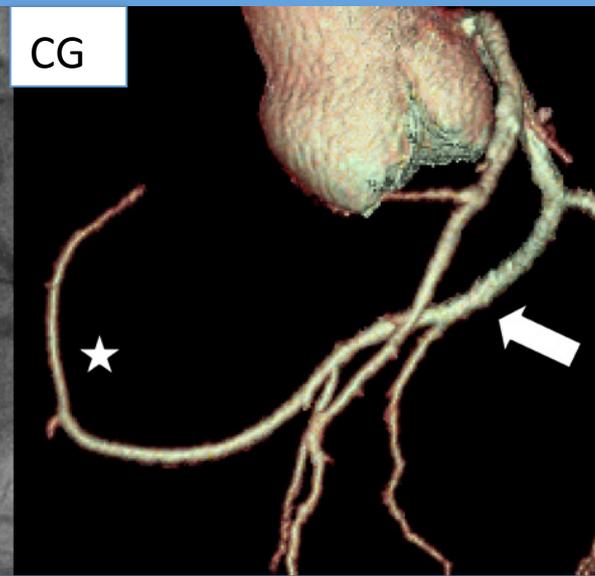
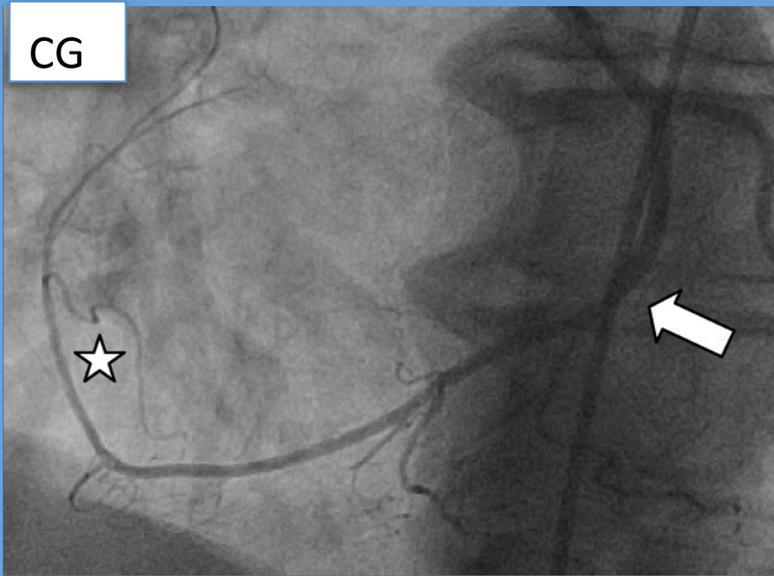
C : Opacification sélective CD

Autres anocor

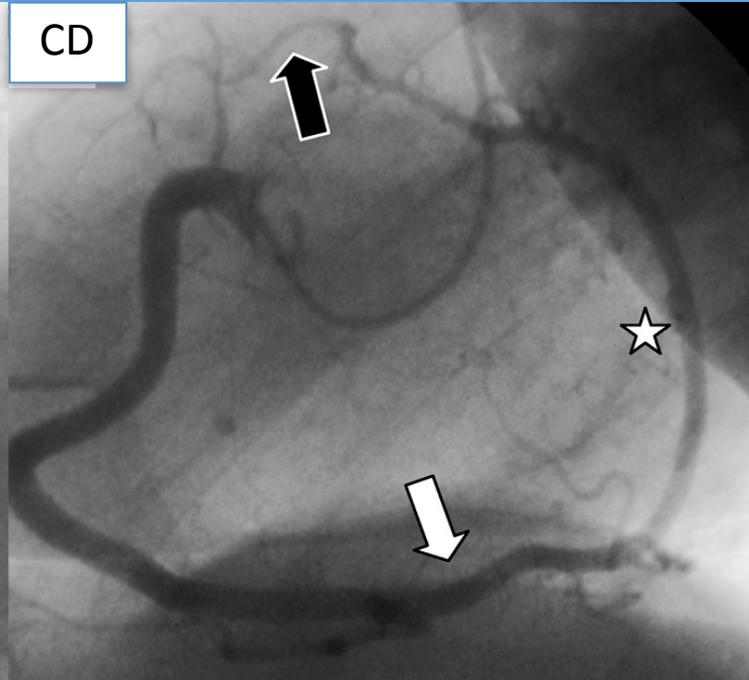
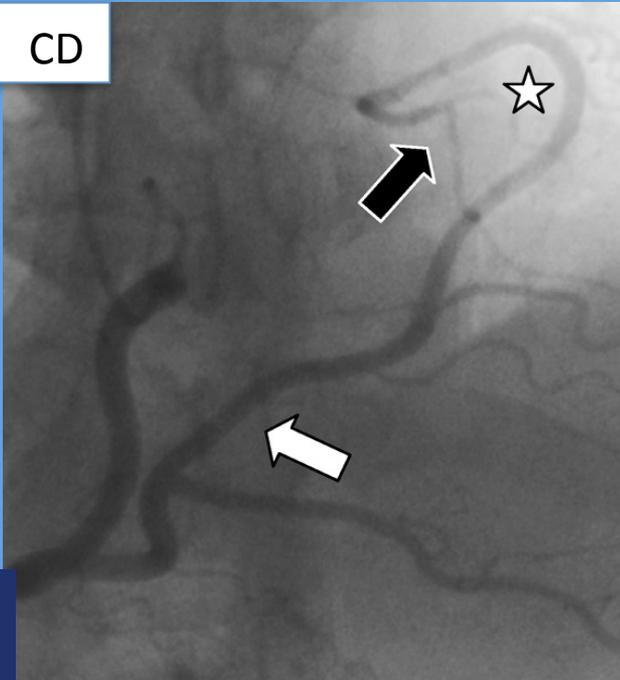
- Coronaire unique
- Connexion dans l' artère pulmonaire

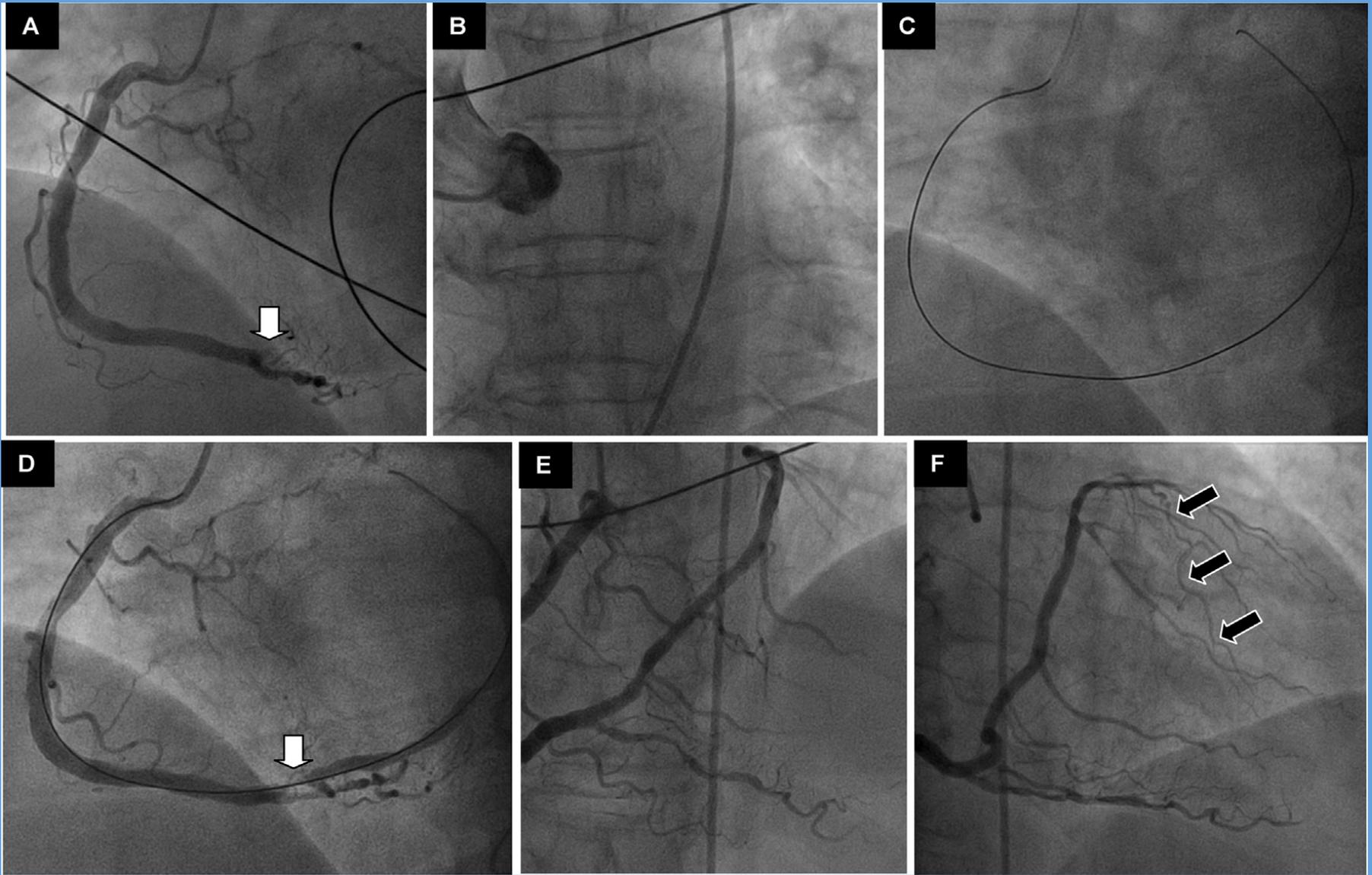
Pas de difficulté technique mais de lecture angiographique

CG unique



CD unique

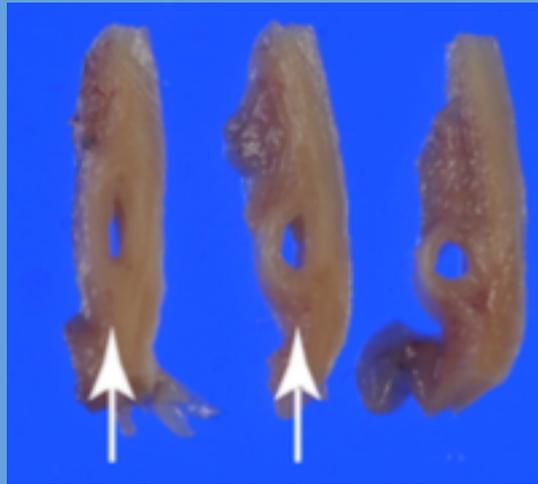




2018 AHA/ACC Guideline for the Management of Adults With Congenital Heart Disease

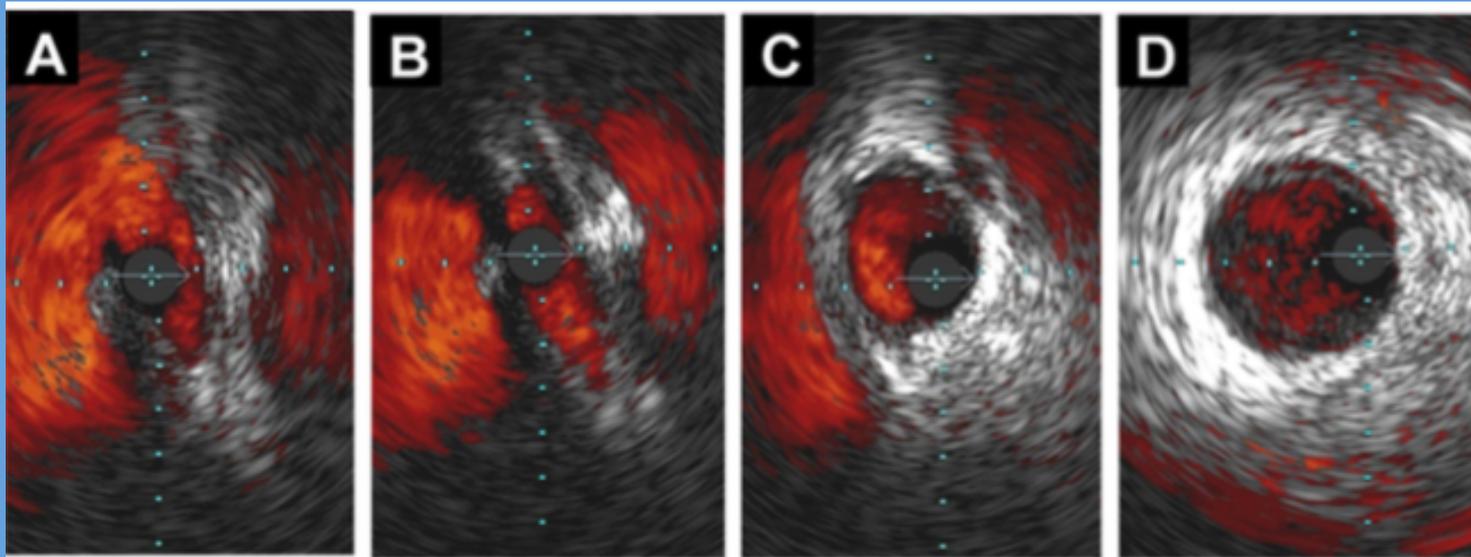
Stout et al. JACC
2019

COR	LOE	RECOMMENDATIONS
Diagnostic		
I	C-LD	1. Coronary angiography, using catheterization, CT, or CMR, is recommended for evaluation of anomalous coronary artery (S4.4.5.1-1-S4.4.5.1-3).
I	C-LD	2. Anatomic and physiological evaluation should be performed in patients with anomalous aortic origin of the left coronary from the right sinus and/or right coronary from the left sinus (S4.4.5.1-4-S4.4.5.1-9).



Analogie entre pièce
anatomopathologique et
IVUS (ANOCOR CD)

Hata et al. Cardiovasc Pathol 2014

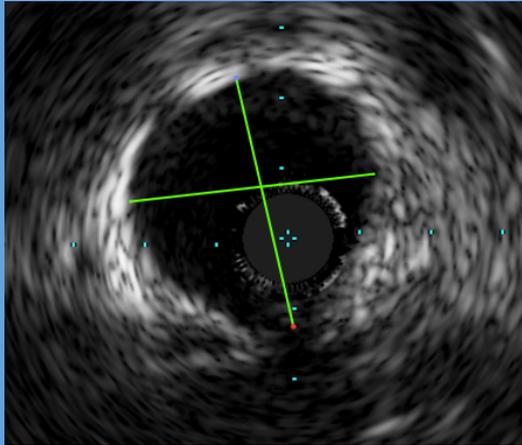


Aubry et al. Ann Cardiol Angeiol 2017

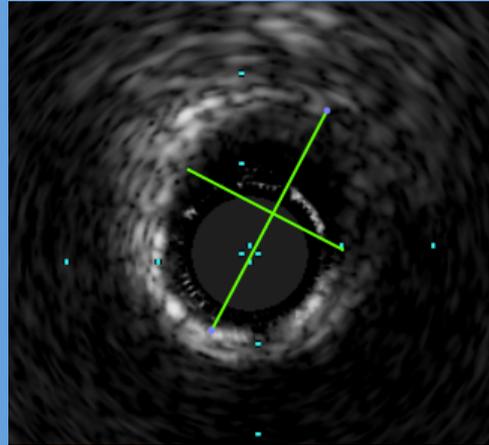
A



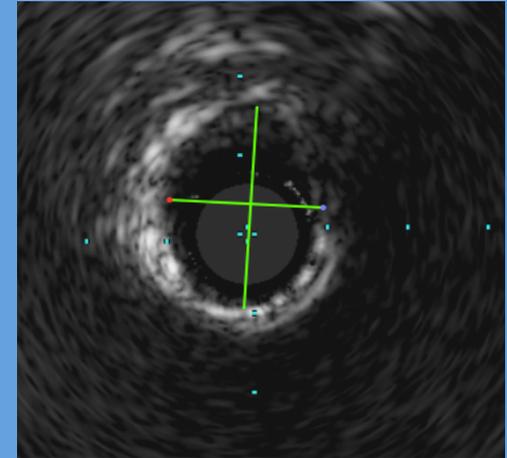
B



C



D



E

Coronarographie en diastole (A) et systole (B)
 IVUS : IVA proximale juxta ostiale (C) 3,7 x 3,4 mm, IVA avant la septale*
 en diastole (D) 3,1x2,1 mm et systole (E) 2,5x1,9 mm avec aspect ovalaire
 et compression systolique modérée du segment intra septal

Artère	Site de connexion/ Fréquence	Trajet ectopique/Fréquence	KT
Cx	CD +++++ SD +++++	Rétroaortique +++++ Rétroartique +++++	JR 4, AR 1, JR4/MP, AR1, AL1
CD	SG +++++ Ao ++ TC/IVA + SD + SNC +	Interartériel +++++ Absent ou interartériel ++ Prépulmonaire + Absent ou interartériel + Rétroaortique +	EBU/XB, AL 0.75, AL 1 AL 1/MP, AL 2 JL 4 JR 4, AL 0,75, AL 1 JR 4/JL4
TC/IVA	SD +++++ CD ++ Ao + SG + SNC +	Pré ou rétopulmonaire, rétroartique +++++ Interartériel + Pré ou rétopulmonaire, rétroaortique ++ Interartériel + Absent ou interartériel + Absent ou interartériel + Rétroaortique +	JR4, AR 1, AL 1MP JR 4/ JL 4, EBU, XB JR 4 JR 4 AL 1, AL 2, MP JL 4 JL 4/JR 4

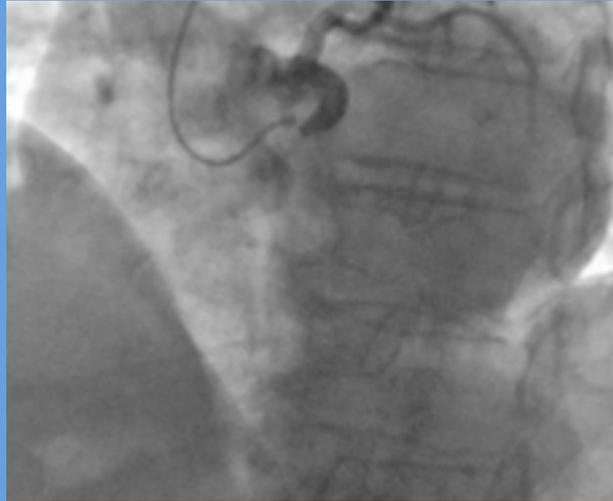
Conclusion

- Une anocor difficile à cathétériser :
 - 1) augmentation de la dose de radiation ionisante reçue
 - 2) augmentation du volume de PCI délivré
 - 3) risque de complication plus élevé
 - 4) échec ou mauvaise imagerie

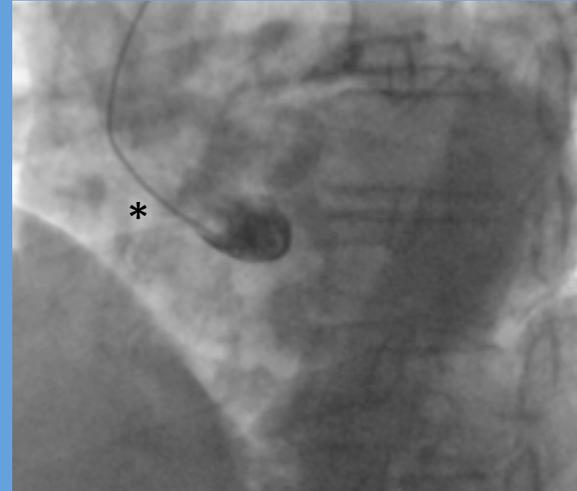
Conclusion

- Penser à la possibilité d'une ANOCOR
- Connaître la prévalence des différentes anomalies
- Comprendre les rapports anatomiques et avoir une schématisation géométrique de l'ANOCOR (raisonner en 3 D)
- Opacification non sélective puis opacification de l'artère controlatérale si échec, sélective et non sélective, **chercher l'ANOCOR en partant de la coronaire normalement connectée ou du sinus habituel**
- Choix de la sonde, KT guide d'angioplastie et guide d'angioplastie
- Angiographie sus sigmoïdienne
- Coro scanner

CAS CLINIQUE



A



B

A : CD non retrouvée avec visualisation du seul réseau gauche

B : Angiographie sus sigmoïdienne permettant de visualiser la CD (*)



Après scanner, opacification sélective facile de la CD avec sonde adaptée à ce type de connexion (MP)

Aide du scanner si indication de coronarographie maintenue (doute sur CD 2)

Morale : ne pas s'acharner à trouver la CD, penser aux autres outils