

Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Résultats intermédiaires

Pierre Aubry pour le groupe ANOCOR

Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard  
Assistance Publique-Hôpitaux de Paris  
Paris



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR Etude observationnelle

Investigateur : diagnostic d'ANOCOR (coronarographie, scanner, IRM)



Dossier



Centre coordonnateur: Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard



Validation de l'ANOCOR



Inclusion dans l'étude ANOCOR



Autoquestionnaire de suivi à un, trois et cinq ans

## Registre ANOCOR Etude observationnelle

- **Objectif principal** :

décrire la stratégie thérapeutique choisie (abstention, traitement médical, traitement percutané, traitement chirurgical) lorsqu'une ANOCOR est diagnostiquée par une coronarographie ou une imagerie en coupe

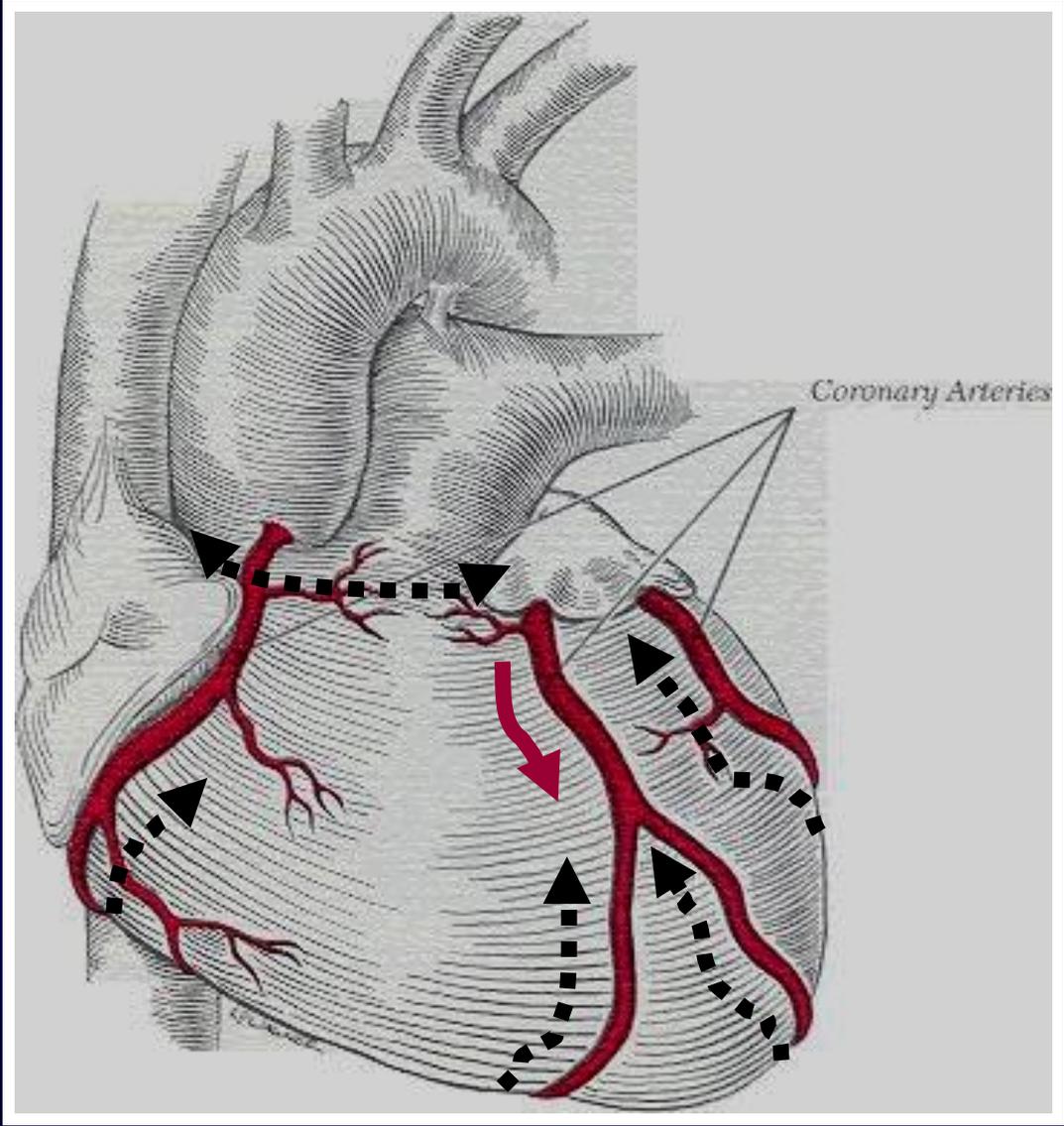
- **Objectifs secondaires** :

- connaître les circonstances de découverte de l'ANOCOR
- décrire la fréquence de chaque type d'ANOCOR
- évaluer la morbidité et mortalité cardiaque à 1, 3 et 5 ans selon la stratégie thérapeutique choisie

## Connexions proximales anormales des artères coronaires

### Critères d'inclusion

1. Connexion proximale anormale  $\geq$  une artère coronaire
2. Anomalie non connue de l'opérateur
3. Absence de cardiopathie structurale des troncs artériels
4. Age  $\geq 15$  ans
5. Découverte de l'anomalie  $< 6$  mois / envoi du dossier



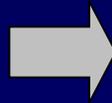
# Coronarographie

Réseau coronaire  
dit  
normal



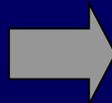
Coronaires angiographiquement  
normales

Réseau coronaire  
avec variantes  
anatomiques



"Any form observed in >1% of an  
unselected population is normal"

Réseau coronaire  
avec anomalies  
acquises



Anévrismes, athérome, dissections,  
spasme, thrombose

Réseau coronaire  
avec anomalies  
congénitales



**Connexion proximale**, trajet,  
connection distale

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

MEDICAL PROGRESS

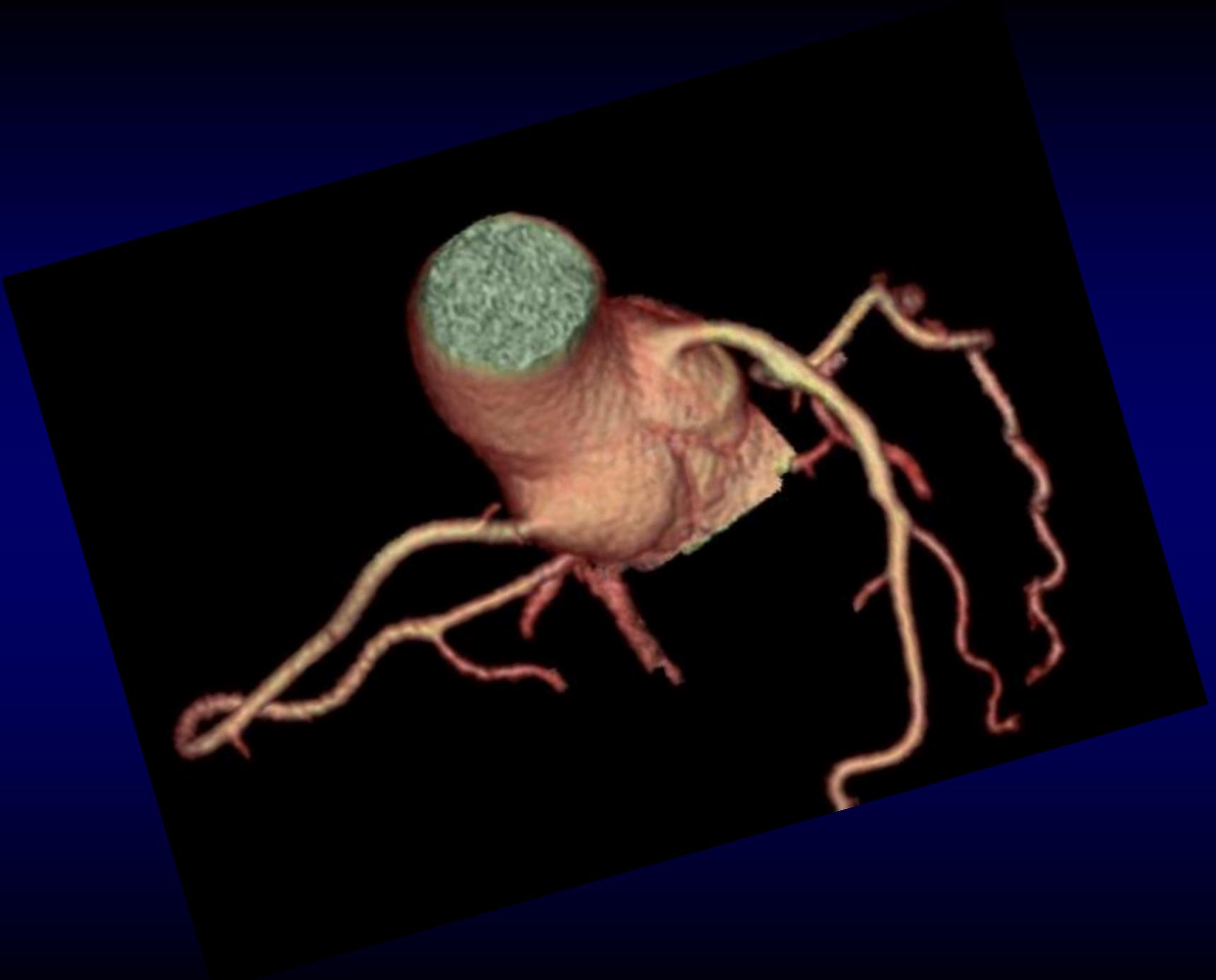
# Sudden Death in Young Athletes

Barry J. Maron, M.D.

2003

**Table 1. Causes of Sudden Death in 387 Young Athletes.\***

Cause	No. of Athletes	Percent
Hypertrophic cardiomyopathy	102	26.4
Commotio cordis	77	19.9
Coronary-artery anomalies	53	13.7
Left ventricular hypertrophy of indeterminate causation†	29	7.5
Myocarditis	20	5.2
Ruptured aortic aneurysm (Marfan's syndrome)	12	3.1
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy	11	2.8
Tunneled (bridged) coronary artery‡	11	2.8
Aortic-valve stenosis	10	2.6
Atherosclerotic coronary artery disease	10	2.6
Dilated cardiomyopathy	9	2.3
Myxomatous mitral-valve degeneration	9	2.3
Asthma (or other pulmonary condition)	8	2.1
Heat stroke	6	1.6
Drug abuse	4	1.0
Other cardiovascular cause	4	1.0
Long-QT syndrome§	3	0.8
Cardiac sarcoidosis	3	0.8
Trauma involving structural cardiac injury	3	0.8
Ruptured cerebral artery	3	0.8



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Prévalence angiographique

Authors	Coronary angiograms n	Anomalous connections n	Anomalous connections %
Angelini, 1999	1,950	34	1.7
Aydinlar, 2005	12,059	39	0.3
Cieslinski, 1993	4,016	22	0.5
Garg, 2000	4,100	35	0.9
Kardos, 1997	7,694	39	0.5
Ouali, 2009	7,330	20	0.3
Rigatelli, 2003	5,100	34	0.7
Tuncer, 2006	70,850	110	0.2
Yamanaka, 1990	126,595	734	0.6
Total	236,694	1,067	0.45

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Connexion dans l'artère controlatérale



## Connexions proximales anormales des artères coronaires

### Connexion dans le sinus controlatéral



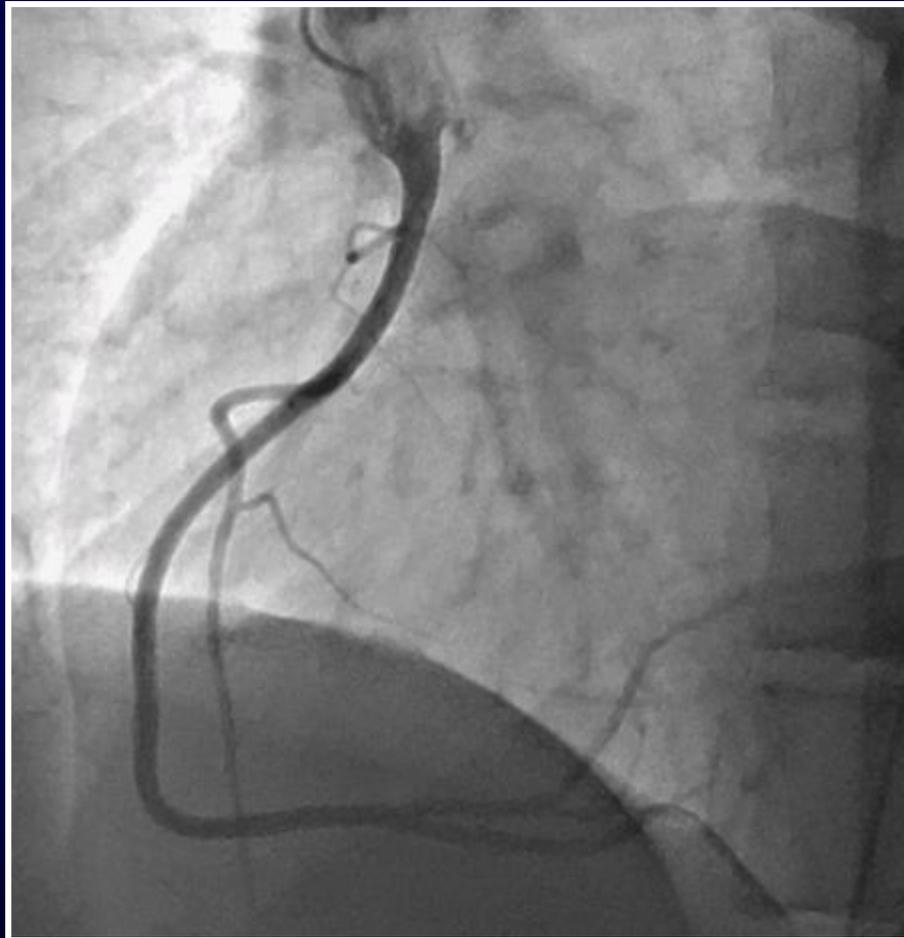
## Connexions proximales anormales des artères coronaires

### Connexion dans le sinus controlatéral



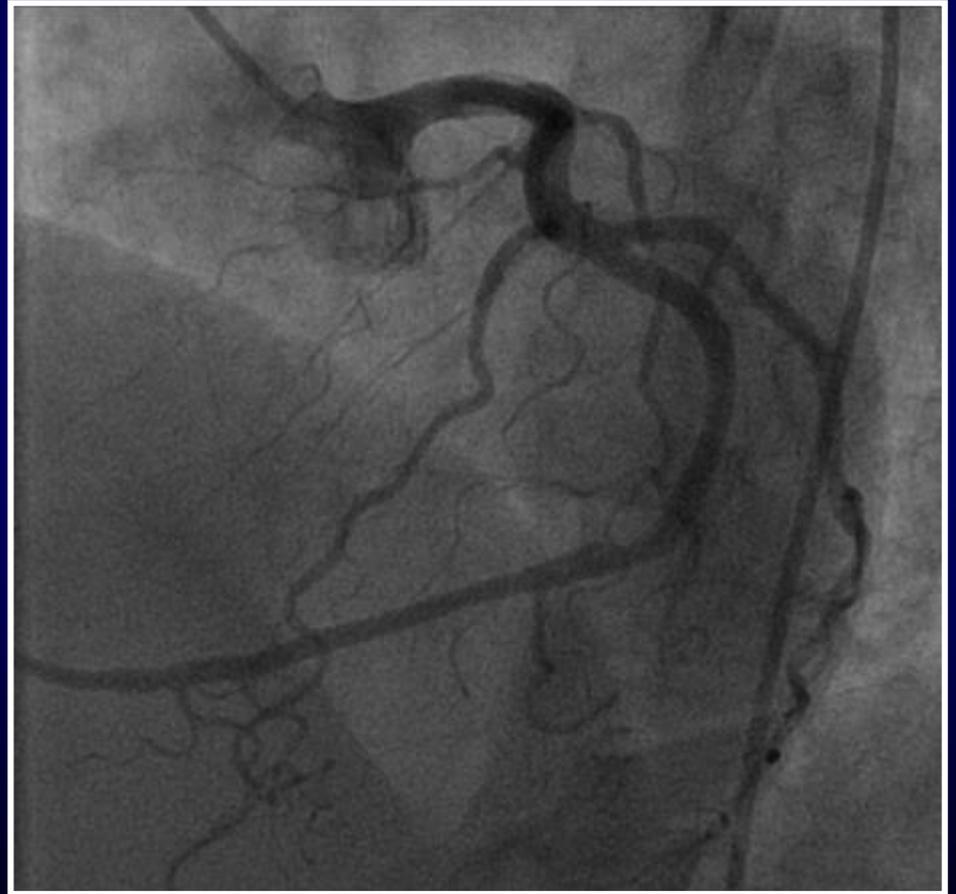
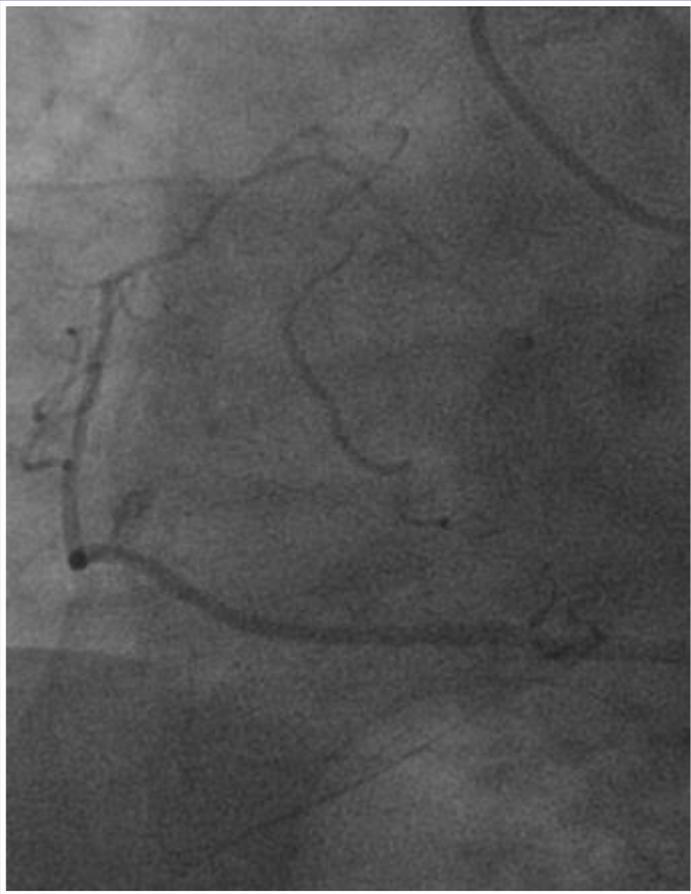
Connexions proximales anormales des artères coronaires

**Connexion anormalement haute dans l'aorte**



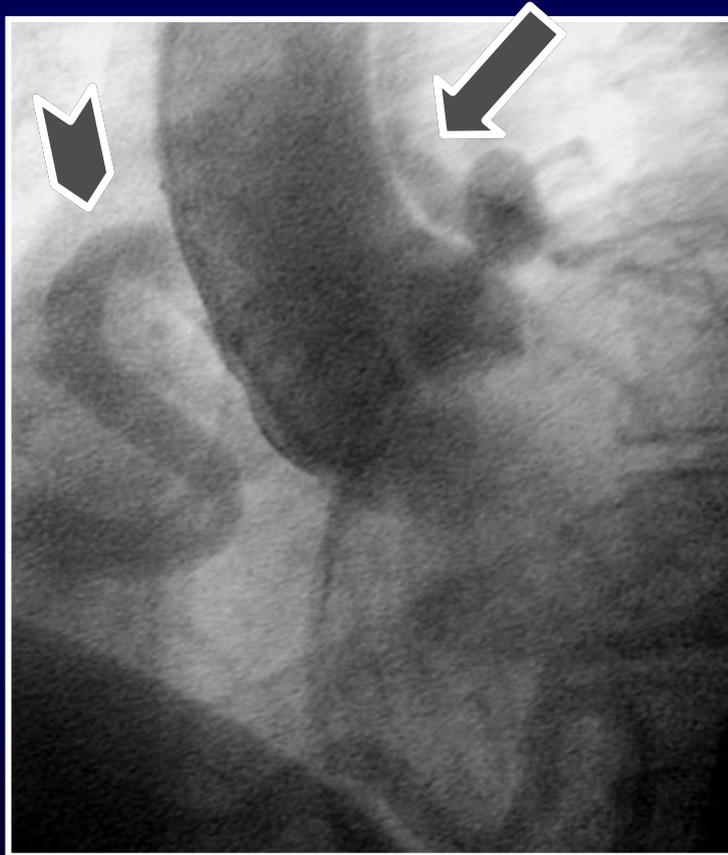
# Connexions proximales anormales des artères coronaires

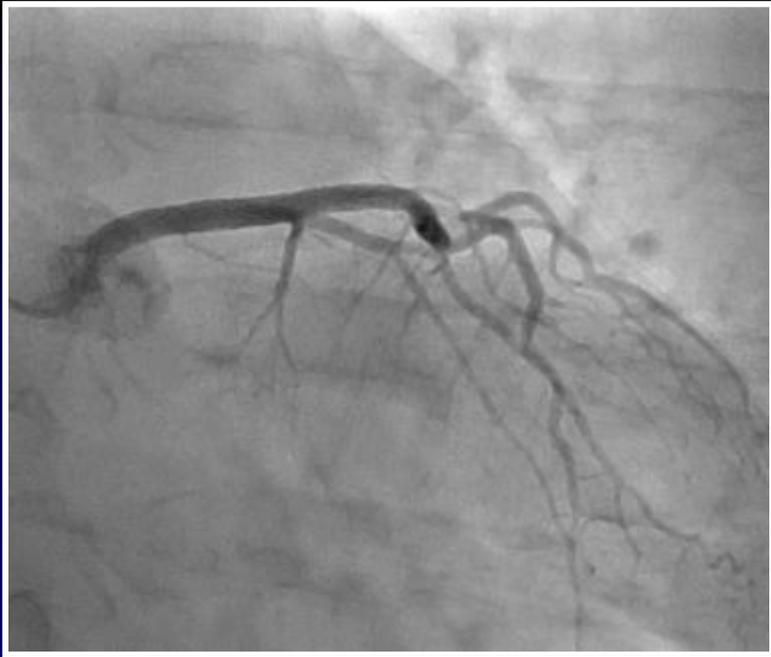
## Coronaire unique



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Connexion dans l'artère pulmonaire



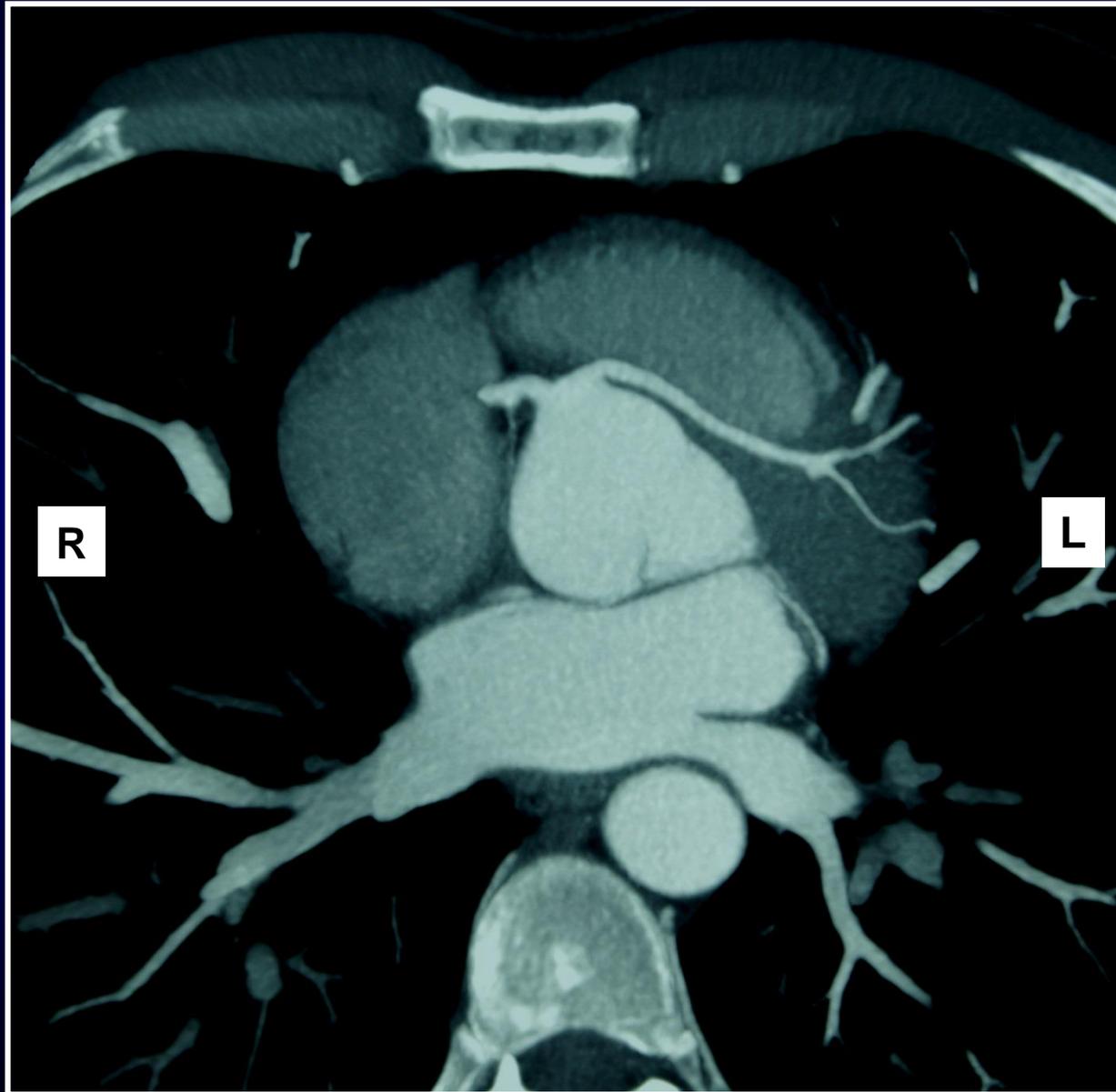


# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Prévalence angiographique

Type of anomaly	%
Anomalous aortic connection of the left main coronary artery	0.02
Anomalous aortic connection of the left anterior descending coronary artery	0.02
Anomalous aortic connection of the circumflex coronary artery	0.3
Anomalous aortic connection of the right coronary artery	0.1
Anomalous connection with the pulmonary artery	0.008
Single artery	0.04

## Connexions proximales anormales des artères coronaires



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Prévalence tomographique

Authors	Computed tomography n	Anomalous connections n	Anomalous connections %
Fujimoto, 2011	5,869	74	1.3
Rodriguez-Granillo, 2009	577	6	1.0
Schmitt, 2005	1,738	24	1.4
Total	8,184	104	1.3

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Schéma prévisionnel de l'étude

- Début de l'étude : 31 janvier 2010
- Durée des inclusions : 3 ans (31 janvier 2013)
- Durée minimal de suivi : 5 ans (31 janvier 2018)
- Nombre espéré d'investigateurs : 100
- Nombre espéré d'inclusions : 10/mois
- Taille de la cohorte : 360

Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Investigateurs

30 septembre 2011

Cardiologues interventionnels actifs : 44

GACI

Groupe Athérome et Cardiologie Interventionnelle  
de la Société Française de Cardiologie

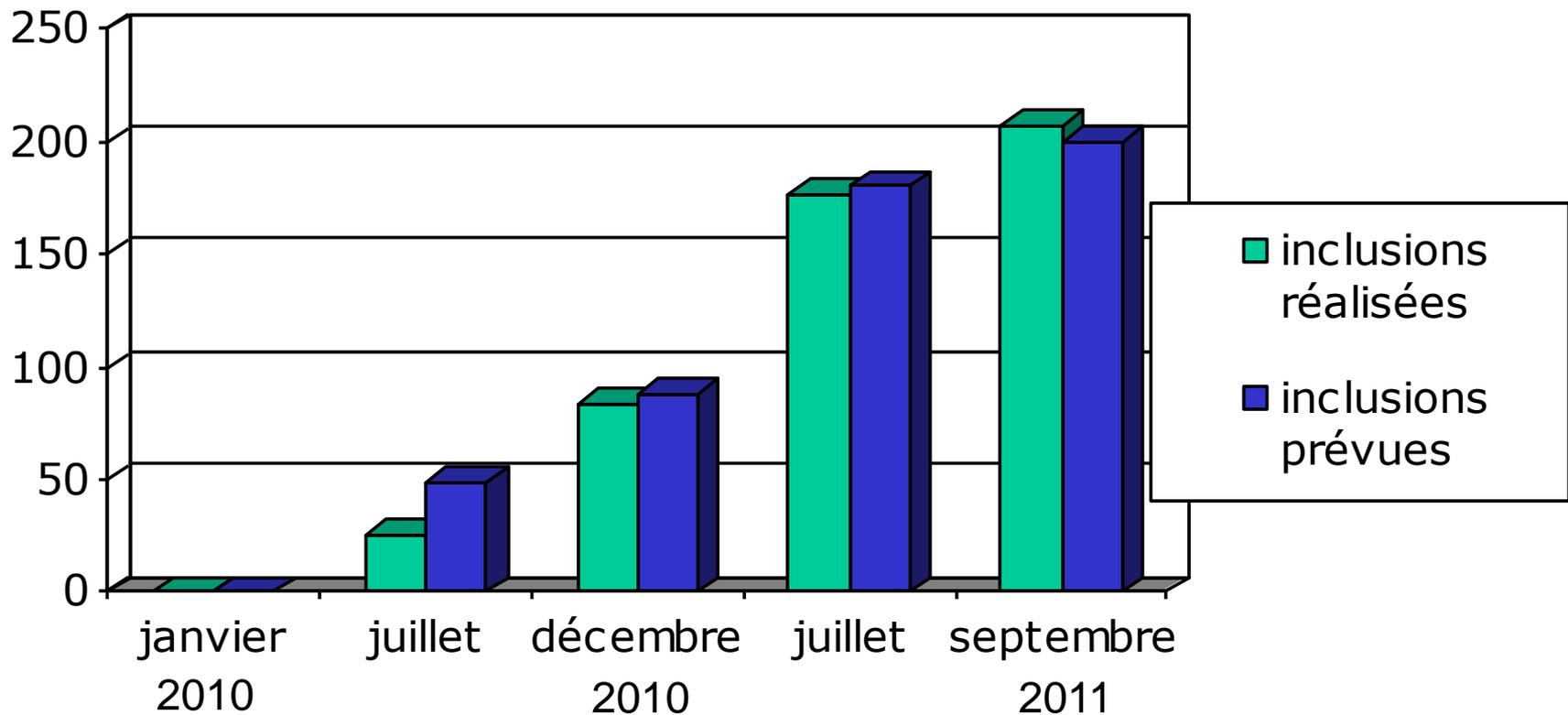
# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Pré-inclusions

30 septembre 2011

n = 207



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Comité scientifique

- Docteur Pierre Aubry, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris
- Docteur Loïc Belle, Centre Hospitalier, Annecy
- Professeur Martine Gilard, Centre Hospitalier, Brest
- Docteur Jean-François Paul, Centre Marie-Lannelongue, Le Plessis Robinson
- Docteur Florence Tubach, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris

### Comité de validation des anomalies coronaires

- Docteur Patrick Dupouy, Clinique les Fontaines, Melun
- Docteur Xavier Halna du Fretay, Hôpital Foch, Suresnes
- Docteur Jean-Michel Juliard, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris
- Professeur Jean-Pierre Laissy, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris

### Comité de validation des événements cliniques

- Docteur Jacques Berland, Clinique Saint-Hilaire, Rouen
- Docteur Philippe Brunel, Nouvelles Cliniques Nantaises, Nantes
- Docteur Laszlo Levai, Hôpital Albert Schweitzer, Colmar
- Docteur Yves Louvard, Institut Jacques Cartier, Massy

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Comité scientifique

- Docteur Pierre Aubry, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris
- Docteur Loïc Belle, Centre Hospitalier, Annecy
- Professeur Martine Gilard, Centre Hospitalier, Brest
- Docteur Jean-François Paul, Centre Marie-Lannelongue, Le Plessis Robinson
- Docteur Florence Tubach, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris

### Comité de validation des anomalies coronaires

- Docteur Patrick Dupouy, Clinique les Fontaines, Melun
- Docteur Xavier Halna du Fretay, Hôpital Foch, Suresnes
- Docteur Jean-Michel Juliard, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris
- Professeur Jean-Pierre Laissy, Centre Hospitalier Bichat-Claude Bernard, Paris

### Comité de validation des événements cliniques

- Docteur Jacques Berland, Clinique Saint-Hilaire, Rouen
- Docteur Philippe Brunel, Nouvelles Cliniques Nantaises, Nantes
- Docteur Laszlo Levai, Hôpital Albert Schweitzer, Colmar
- Docteur Yves Louvard, Institut Jacques Cartier, Massy

Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Leçons intermédiaires

GACI

Groupe Athérome et Cardiologie Interventionnelle  
de la Société Française de Cardiologie

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

**Registre ANOCOR**

**ANOCOR**



- Artère
- Type de connexion
- Trajet par rapport aux gros vaisseaux
- Calibre (réduction non athéromateuse)
- Lésions athéromateuses
- Classification selon le risque

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

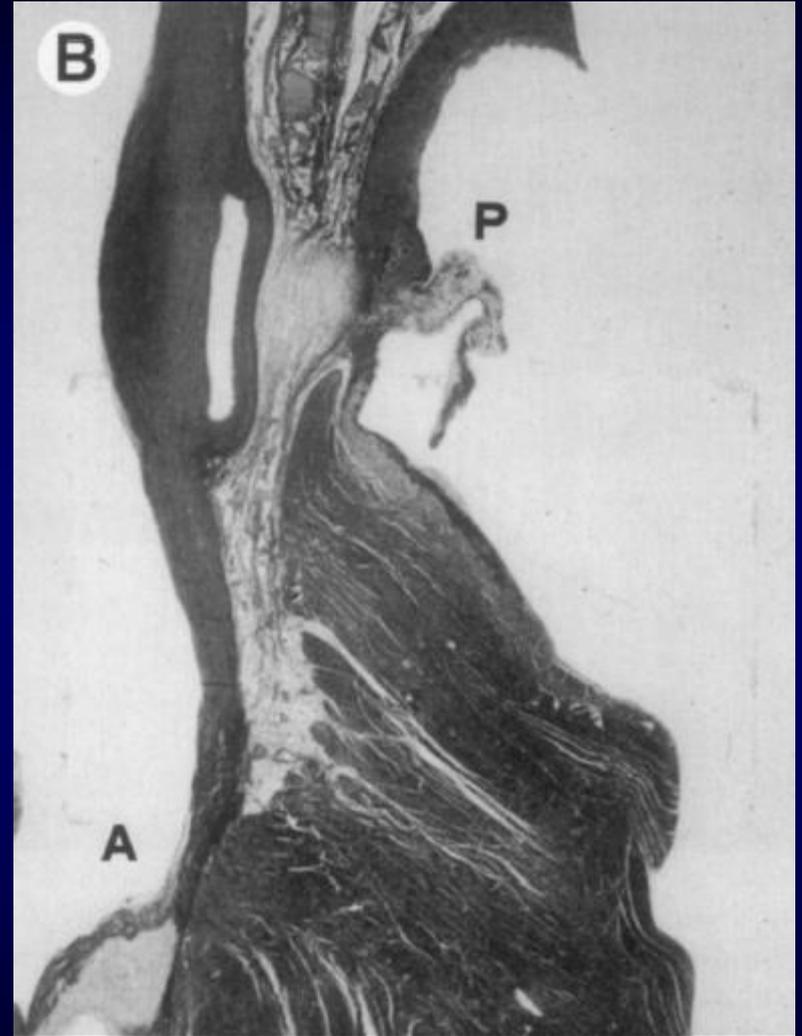
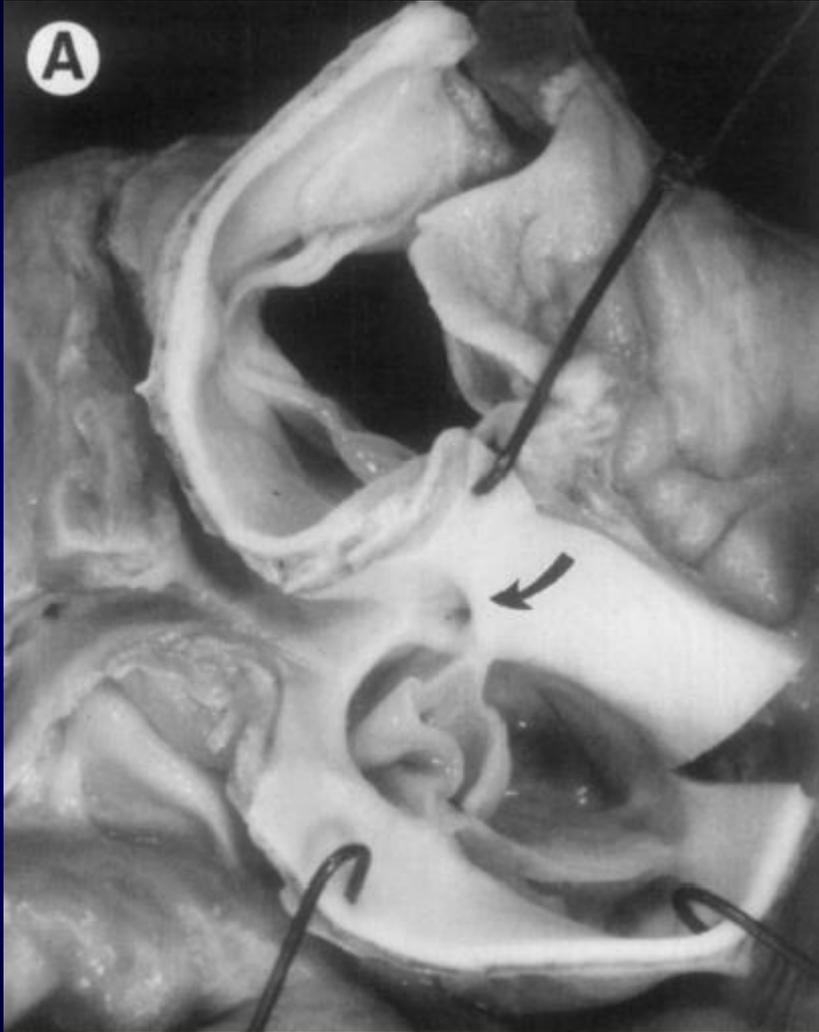
### Classification

type I	anomalous connection with the opposite sinus
type II	anomalous connection with the contralateral artery
type III	anomalous connection with the appropriate sinus
type IV	anomalous connection with the non-coronary sinus
type V	anomalous connection above the sinotubular junction
type VI	single coronary artery
type VII	anomalous connection with the pulmonary artery
type VIII	other abnormalities

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## ANOCOR à risque

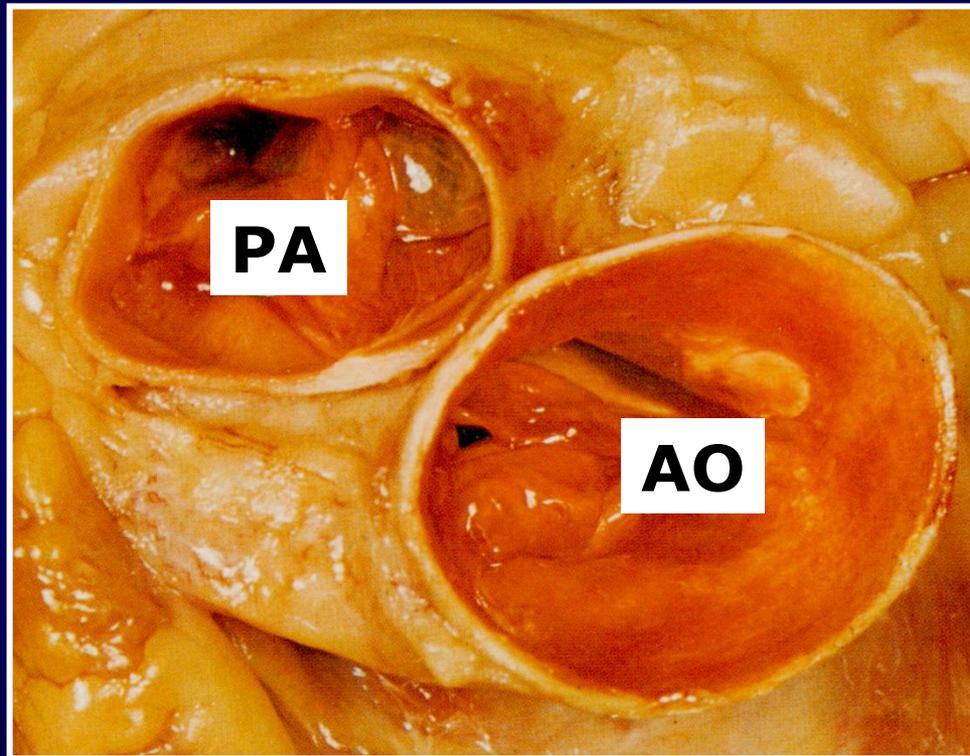
type A	preinfundibular course
type B	retroinfundibular course
type C	preaortic course with intramural path
type D	preaortic course without intramural path
type E	retroaortic course
type F	absent proximal ectopic course
type G	other ectopic courses



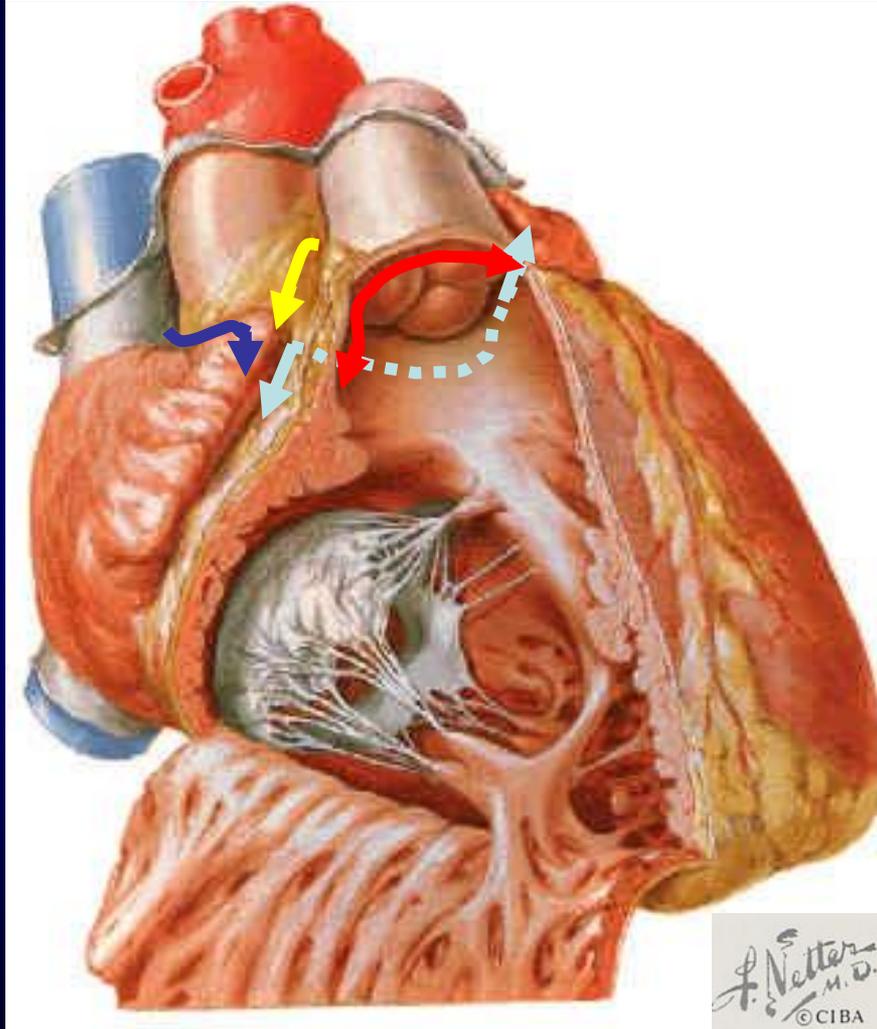
Frescura G et al. Human Pathology 1998

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Trajet interartériel : un vieux concept



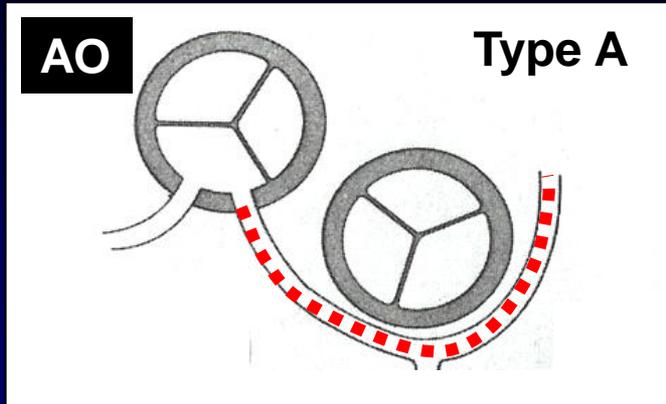
# Connexions proximales anormales des artères coronaires



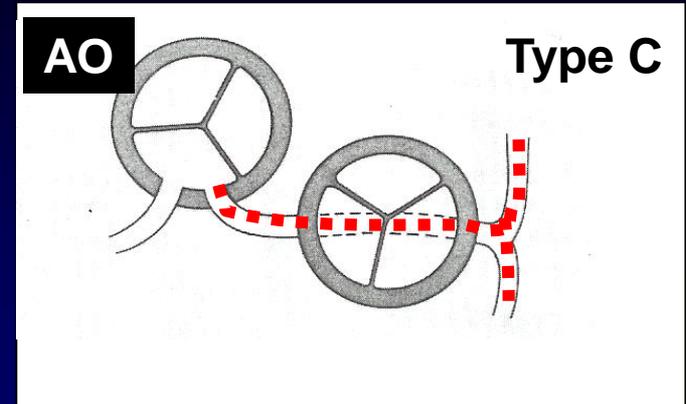
- prépulmonaire
- intraseptal
- interartériel
- rétroaortique

POST

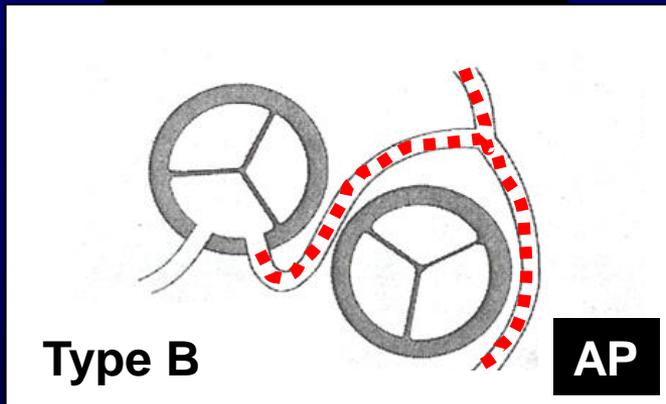
Trajet pré pulmonaire



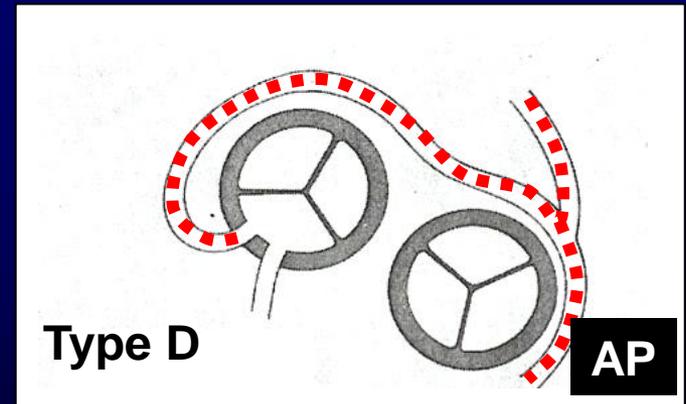
Trajet intra septal



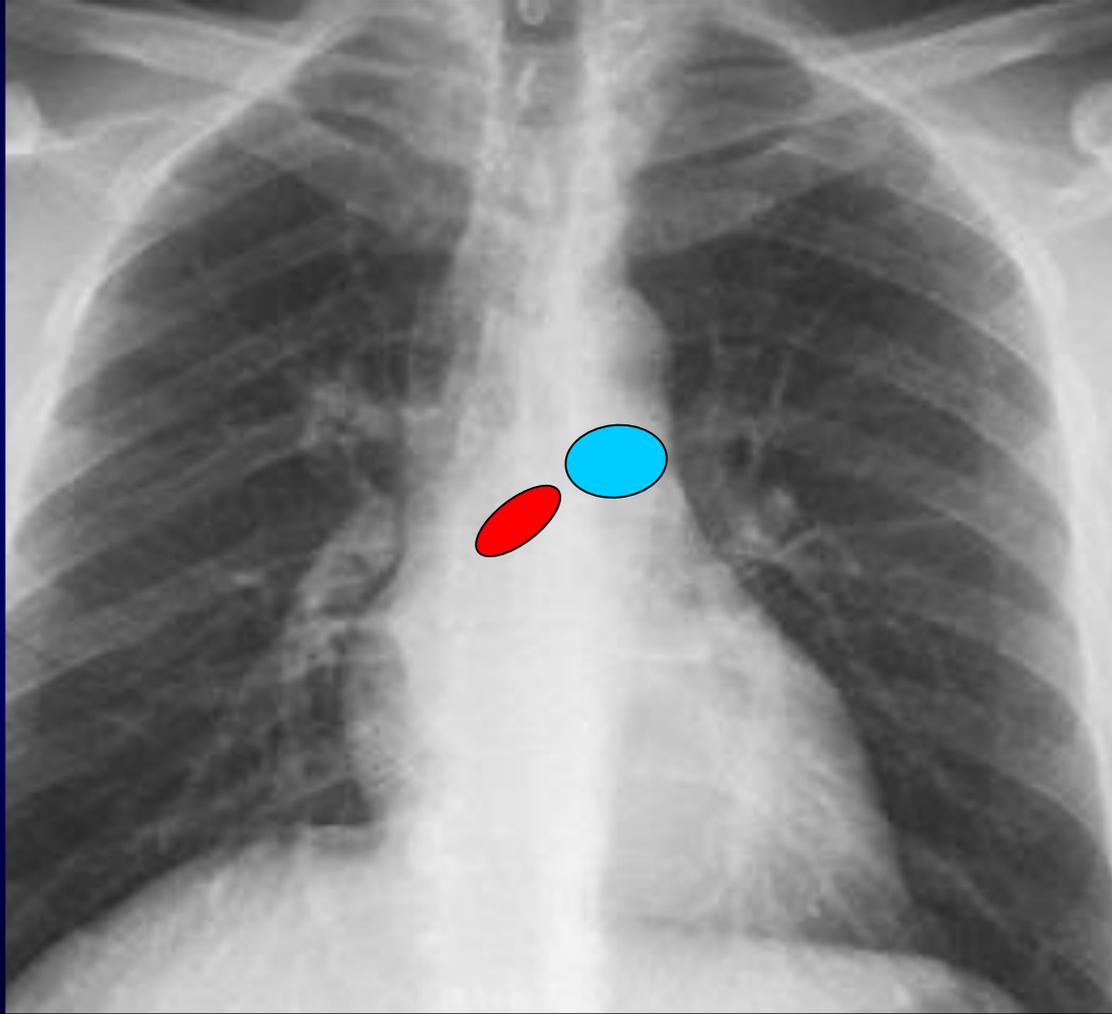
Trajet inter artériel

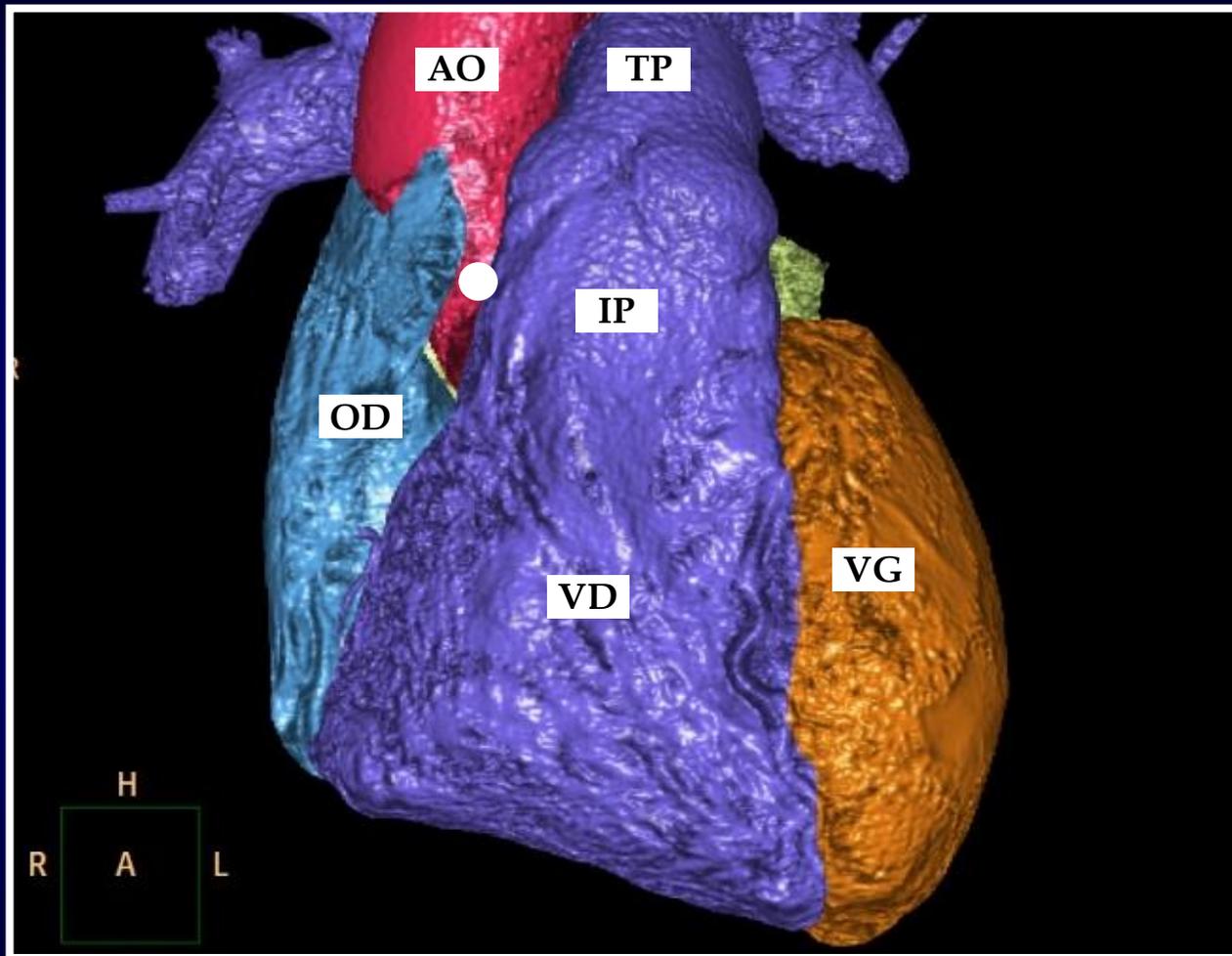


Trajet rétro aortique



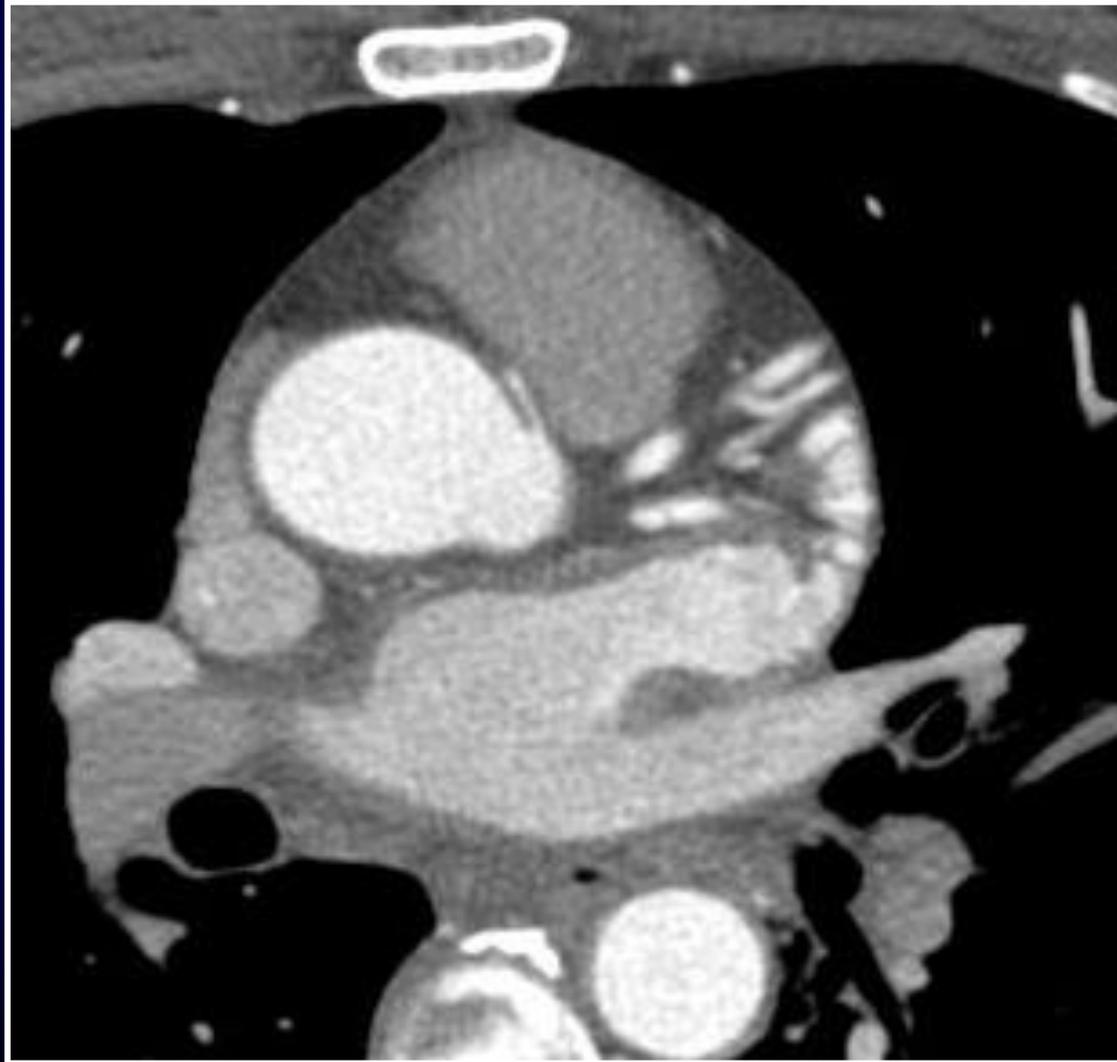
ANT





# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Trajet preaortique



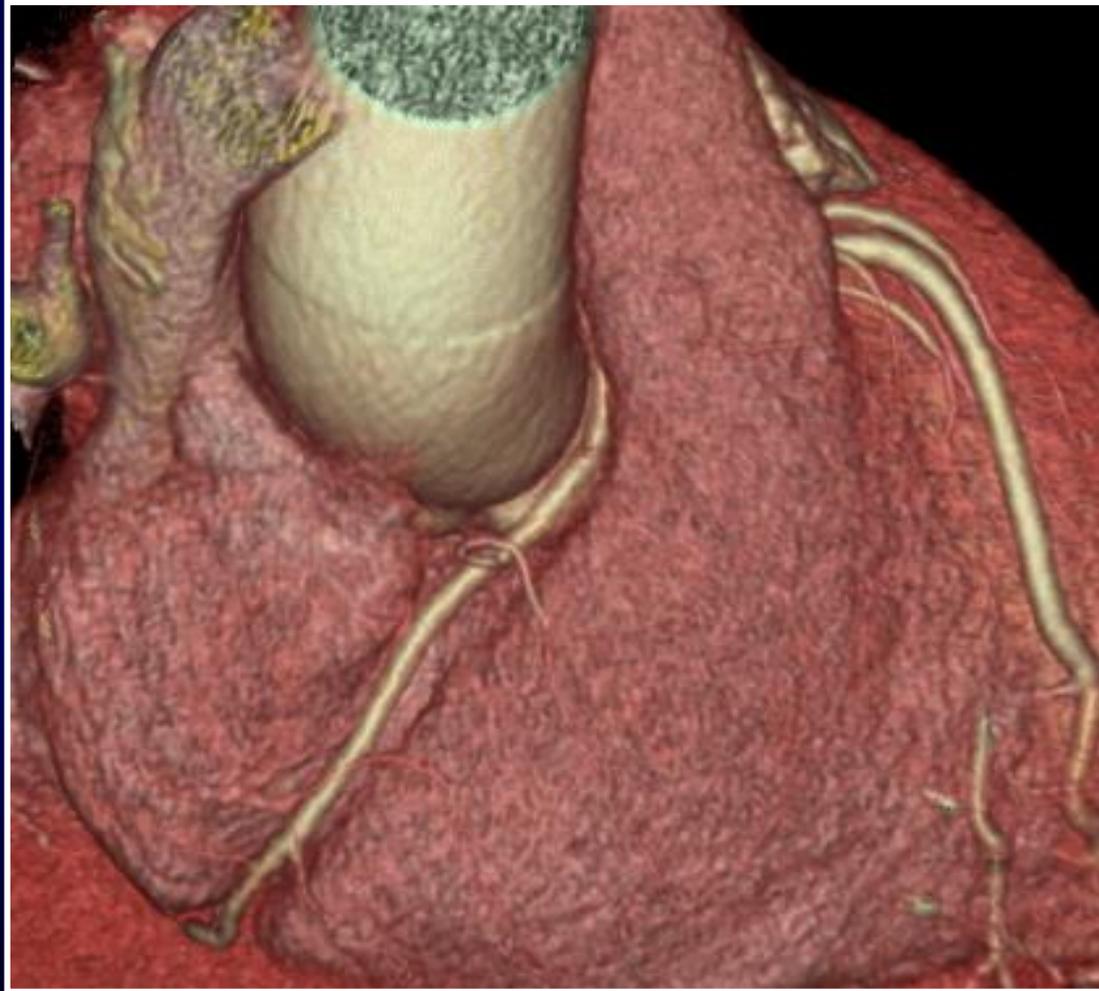
# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Trajet preaortique

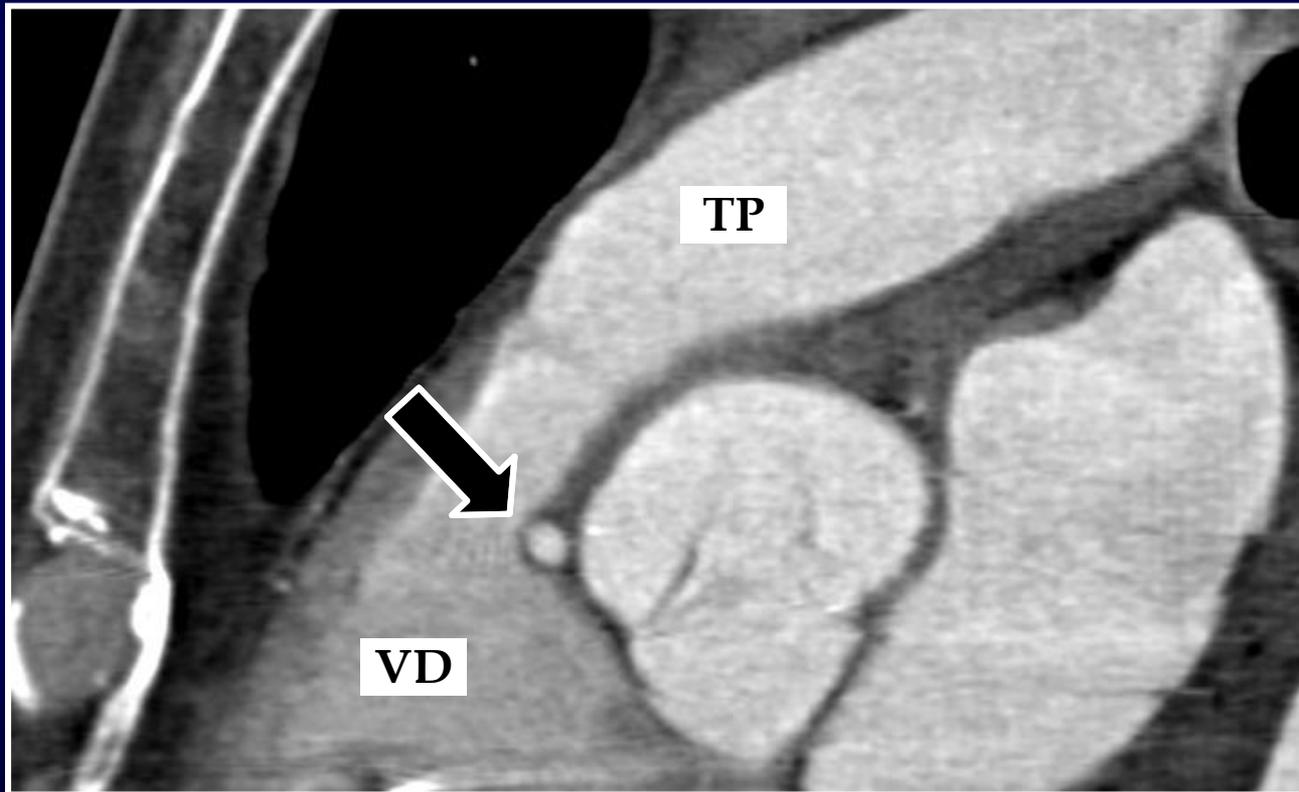


# Connexions proximales anormales des artères coronaires

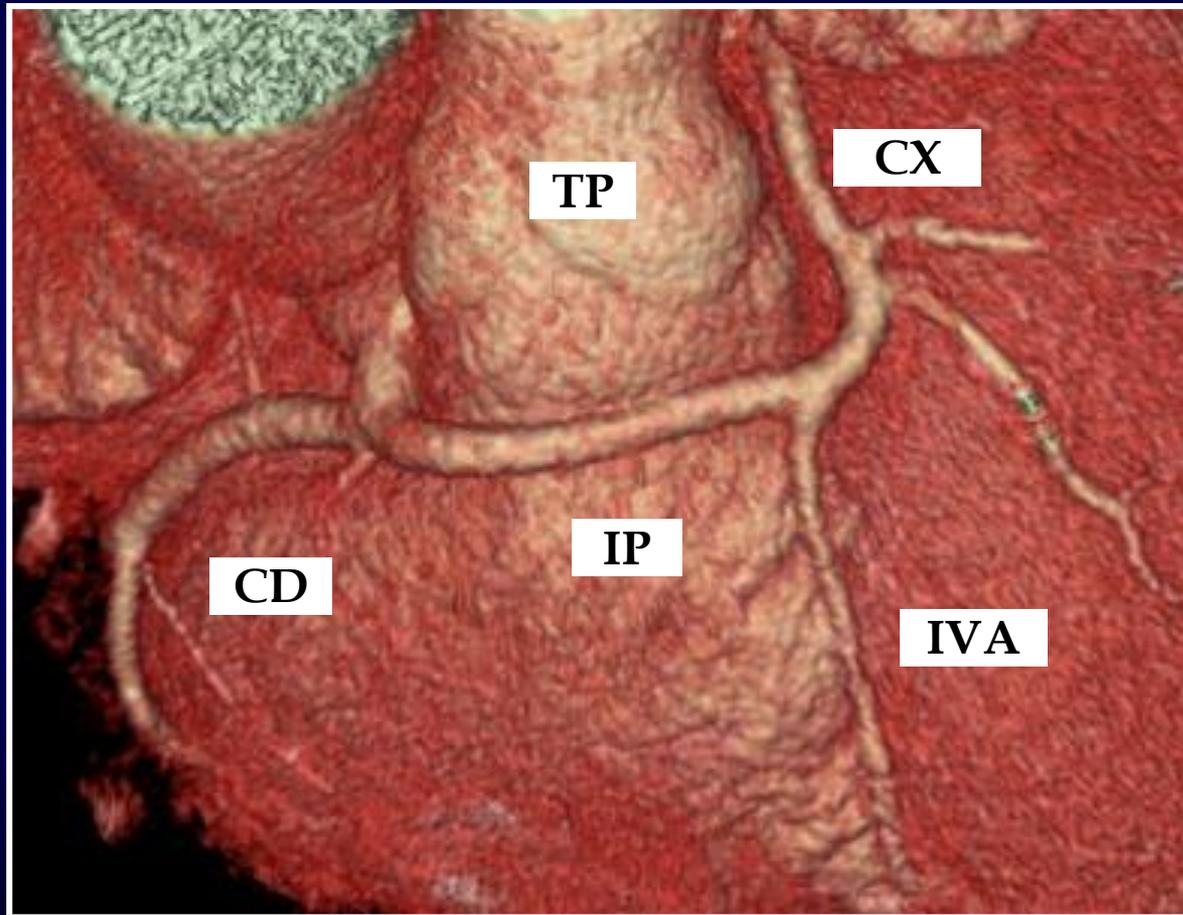
## Trajet preaortique

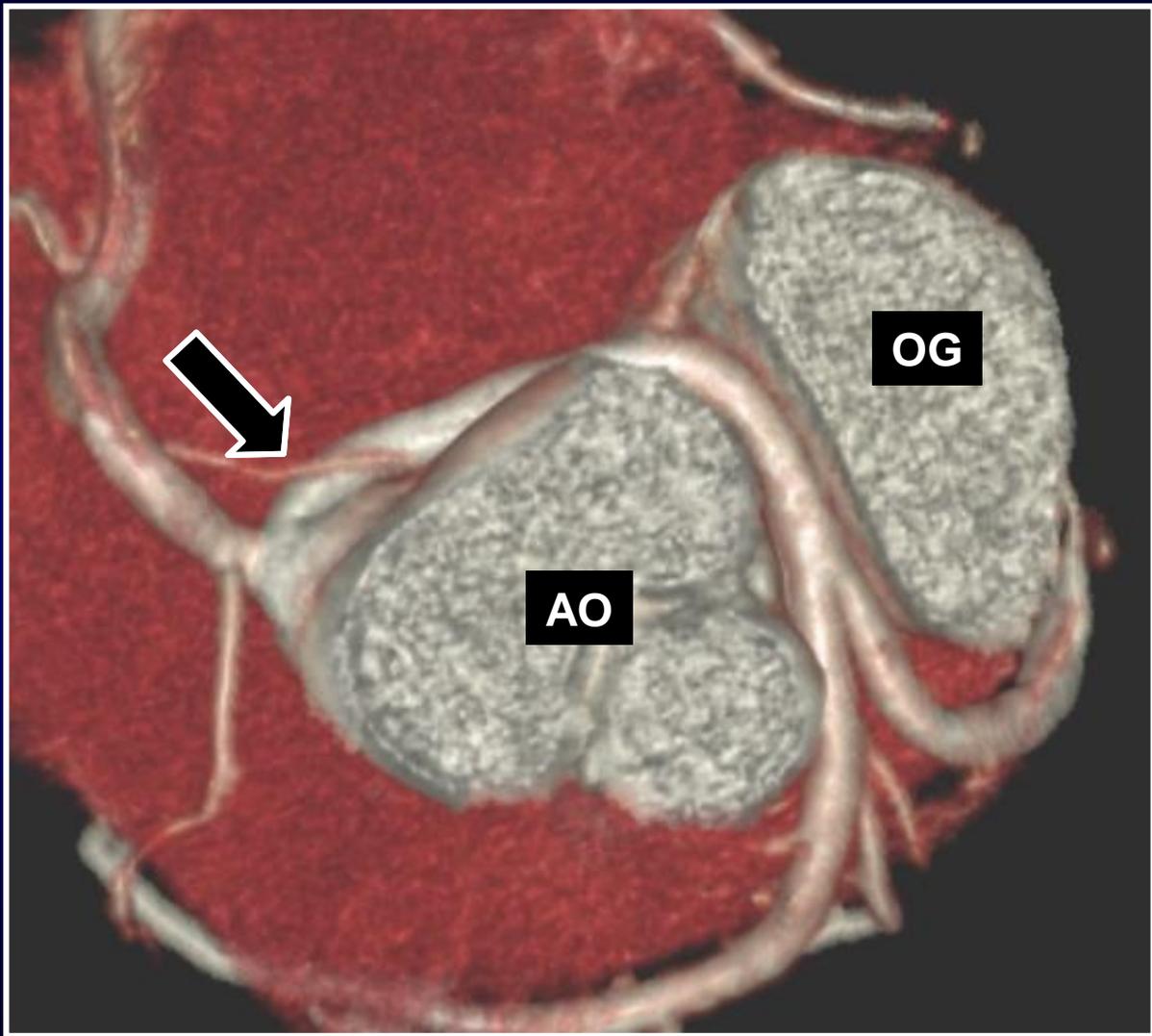


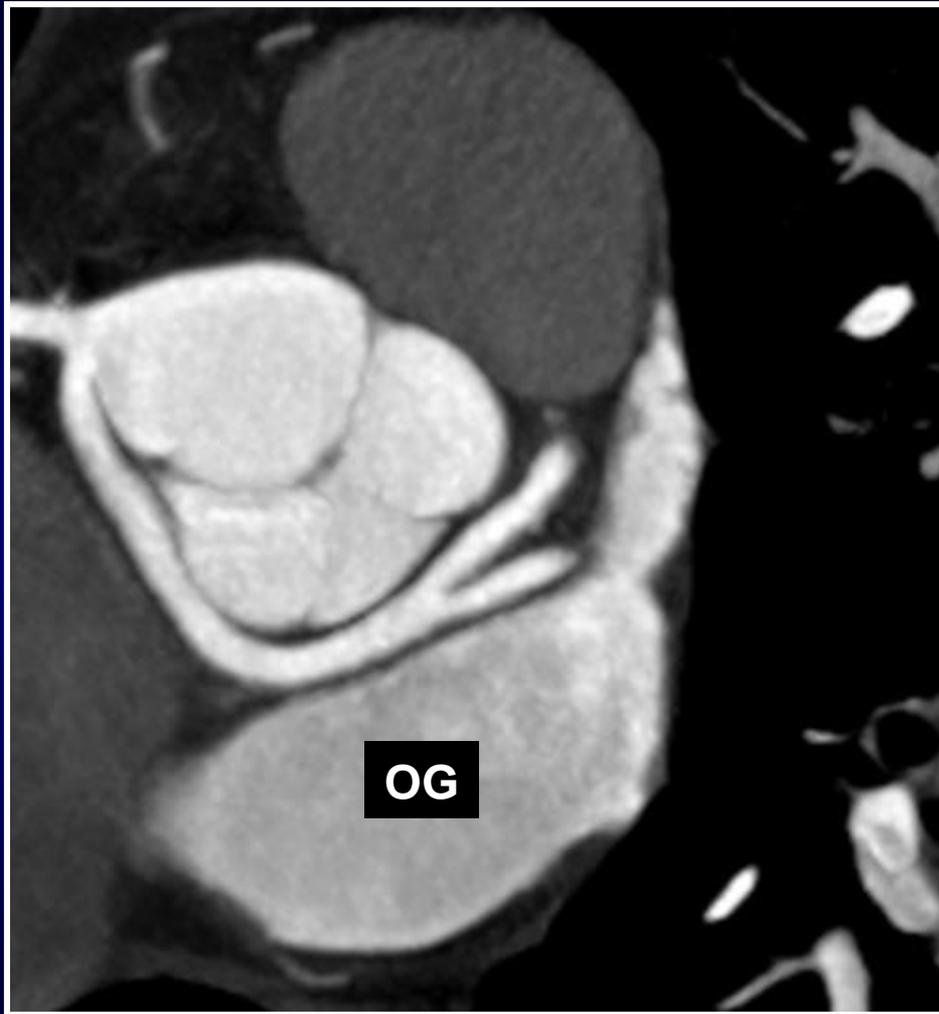
## Connexions proximales anormales des artères coronaires



## Connexions proximales anormales des artères coronaires

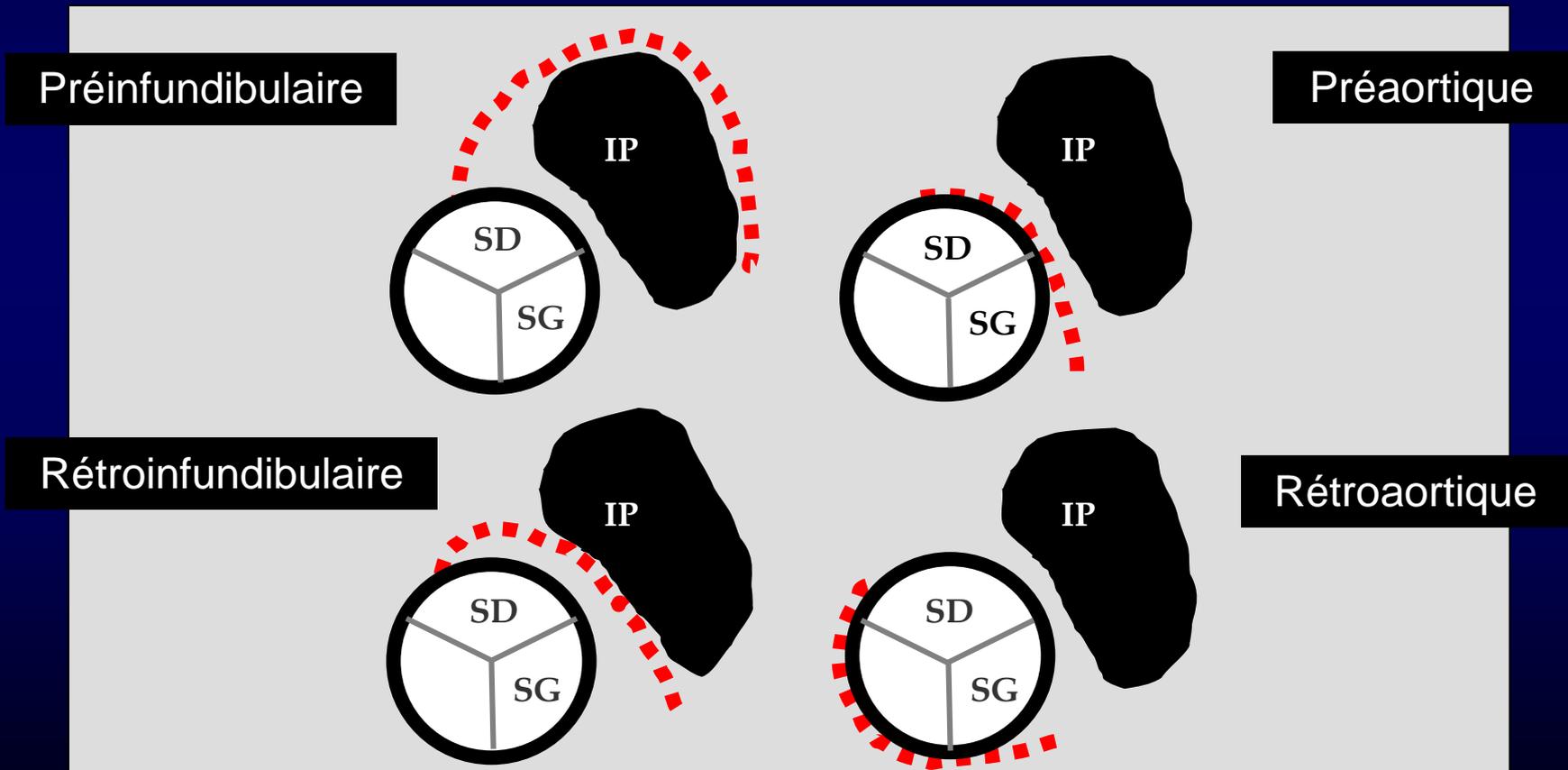






# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Trajets possibles d'un tronc gauche connecté avec le sinus droit



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

**ANOCOR à risque**

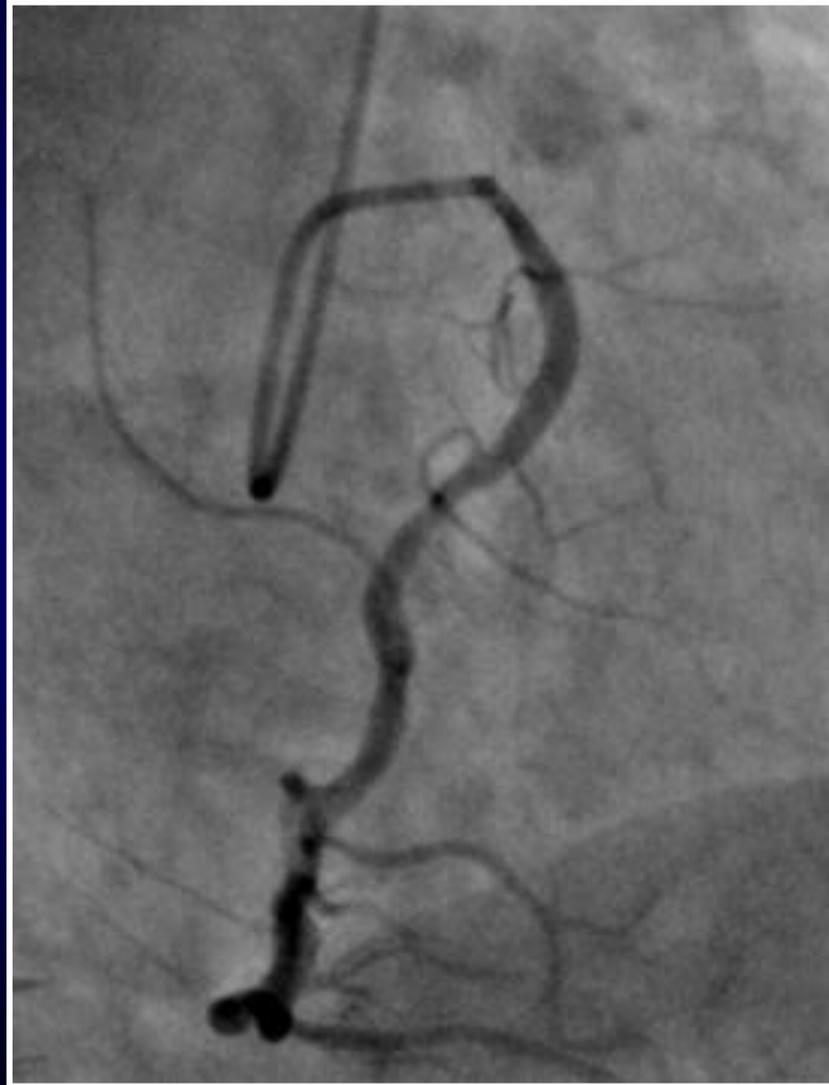


- Trajet préaortique intramural
- Connexion avec l'artère pulmonaire

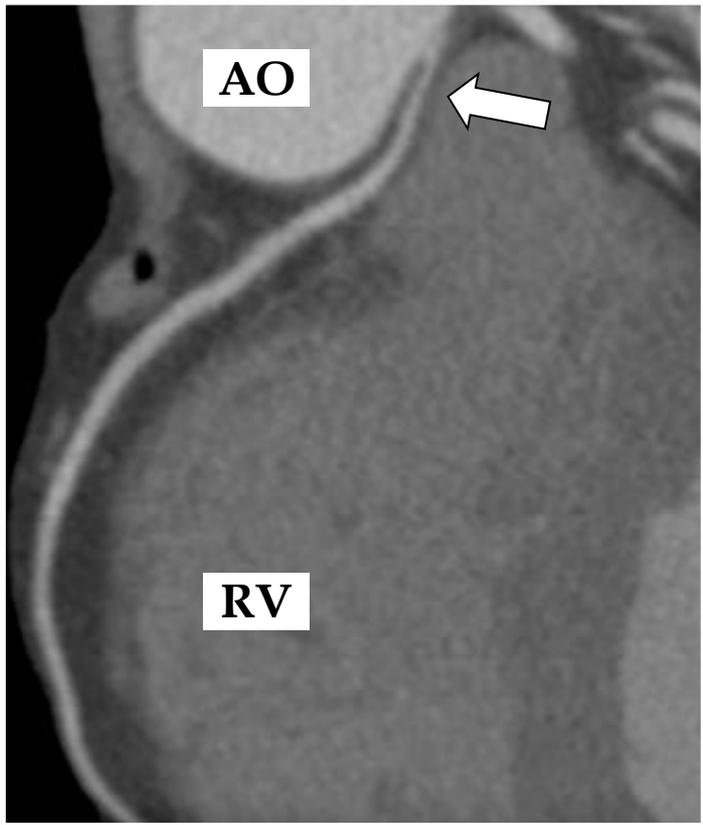
## Connexions proximales anormales des artères coronaires

Characteristics	TTE	MRA	CTA	SCA	IVUS
Invasive	no	no	no	yes	yes
Ionizing radiation	no	no	yes	yes	yes
Iodine contrast media use	no	no	yes	yes	yes
Spatial resolution (mm)	0.8	1.2 x 1.8	0.5	0.3	0.15 (axial)
Visualization of adjacent structures	++	+++	+++	no	no
3-D reconstruction	no	yes	yes	no	no
Visualization of orifice	no	+	+	+	+++
Identification of intramural segment	+	+	+	+	+++
Identification of ectopic course	+	+++	+++	++	no
Identification of CAD	no	+	++	+++	+++ (limited)

## Connexions proximales anormales des artères coronaires

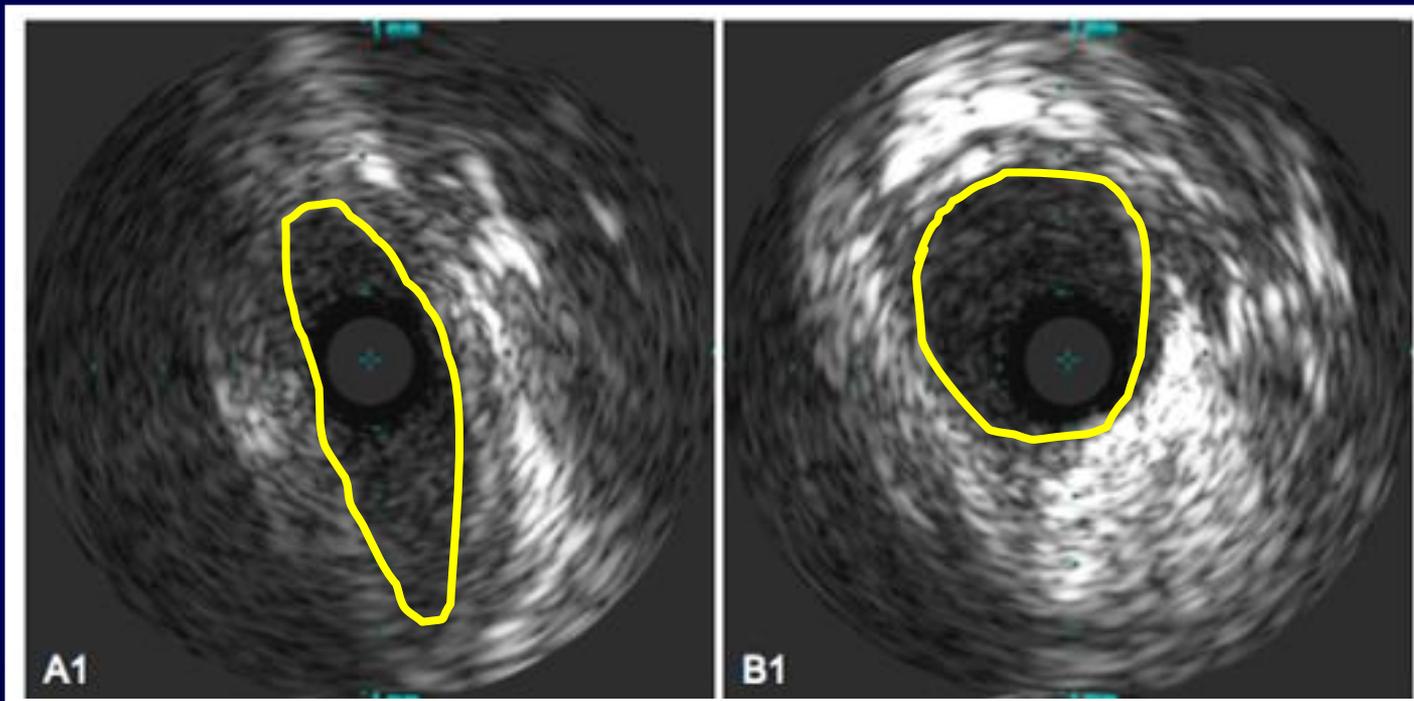


# Connexions proximales anormales des artères coronaires



# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Echographie endocoronaire



Segment intramural

Segment extramural

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires  
n = 50 patients

17 femmes / 33 hommes

- âge moyen :
- âge  $\leq$  35 ans :
- âge  $\geq$  75 ans :

65  $\pm$  15 ans

3 (6%)

15 (30%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires  
n = 50 patients

### Motif de l'examen diagnostique

• Ischémie	17 (34%)
• Précordialgies	10 (20%)
• Ischémie silencieuse	7 (14%)
• Cardiomyopathie	6 (12%)
• Valvulopathie	6 (12%)
• Arrêt cardiaque	1 (2%)
• Autre	3 (6%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires  
n = 50 patients

## Examen diagnostique

• Coronarographie	43 (86%)
• Scanner	7 (14%)
• IRM	0 (0%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires

n = 56

### Artères

• Circonflexe	22 (39%)
• Coronaire droite	15 (27%)
• Tronc commun	9 (16%)
• IVA	7 (13%)
• Autre	3 (5%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires

n = 56

### Connexion

• Artère controlatérale	25 (45%)
• Sinus controlatéral	23 (41%)
• Aorte ascendante	3 (5%)
• Sinus habituel	2 (4%)
• Artère pulmonaire	2 (4%)
• Coronaire unique	1 (1%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires

n = 56

### Trajets

• Rétroaortique	25 (45%)
• Préaortique	14 (25%)
• Rétroinfundibulaire	8 (14%)
• Prépulmonaire	5 (9%)
• Autre	3 (5%)
• Indéterminé	1 (2%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires

n = 56

## Traitement spécifique de l'ANOCOR

• Aucun	46 (82%)
• Médical	5 (9%)
• Chirurgie	2 (4%)
• Interventionnel	0
• Inconnu	3 (5%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

Résultats préliminaires  
n = 56

### Classification de l'ANOCOR

• Non à risque	39 (70%)
• A risque	16 (28%)
• Indéterminé	1 (2%)

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Registre ANOCOR

### Concordance

Investigateur

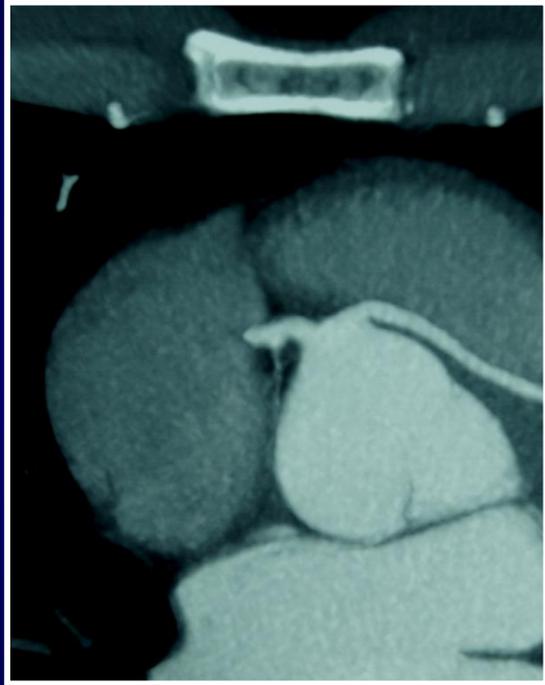
- Artère
- Connexion
- Trajet

Comité de validation

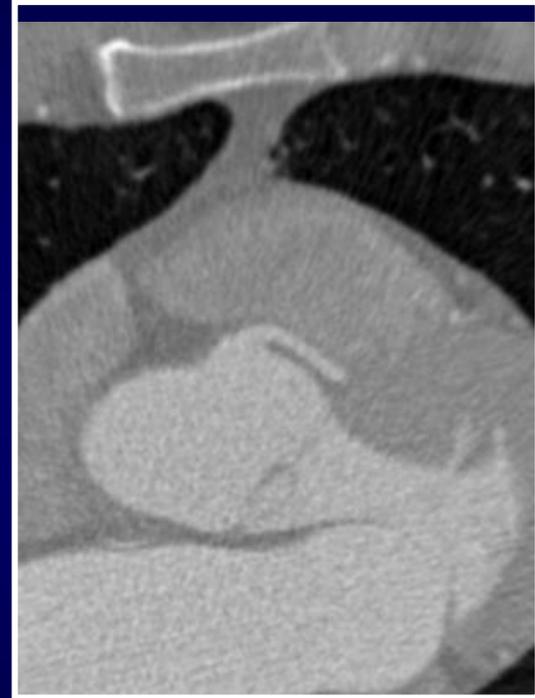
GACI

Groupe Athérome et Cardiologie Interventionnelle  
de la Société Française de Cardiologie

## Connexions proximales anormales des artères coronaires



Trajet preinfundibulaire



Trajet preaortique

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Evaluation du risque

	Low-risk	High-risk
Anomalous connection with the pulmonary artery	-	+
Preaortic course with intramural segment	-	+
Other courses with intramural segment	-	+
Other courses without intramural segment	+	-
Valve-like ostial stenosis	-	+
Other anomalous connections	+	-
History of aborted sudden death	-	+
History of chest pain related to exertion	-	+
History of syncope related to exertion	-	+
History of severe ventricular arrhythmias	-	+
Induced-myocardial ischemia	-	+
Any anomaly above age of 50 years*	+	-
Ectopic segment with significant atherosclerotic lesion	-	+

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## **ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults With Congenital Heart Disease**

8.5. Recommendations for Congenital Coronary Anomalies of Ectopic Arterial Origin . . . . .	.e208
---	-------

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## 8.5. Recommendations for Congenital Coronary Anomalies of Ectopic Arterial Origin

### CLASS I

3. Surgical coronary revascularization should be performed in patients with any of the following indications:
  - a. Anomalous left main coronary artery coursing between the aorta and pulmonary artery. (*Level of Evidence: B*)
  - b. Documented coronary ischemia due to coronary compression (when coursing between the great arteries or in intramural fashion). (*Level of Evidence: B*)
  - c. Anomalous origin of the right coronary artery between aorta and pulmonary artery with evidence of ischemia. (*Level of Evidence: B*)



## ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010)

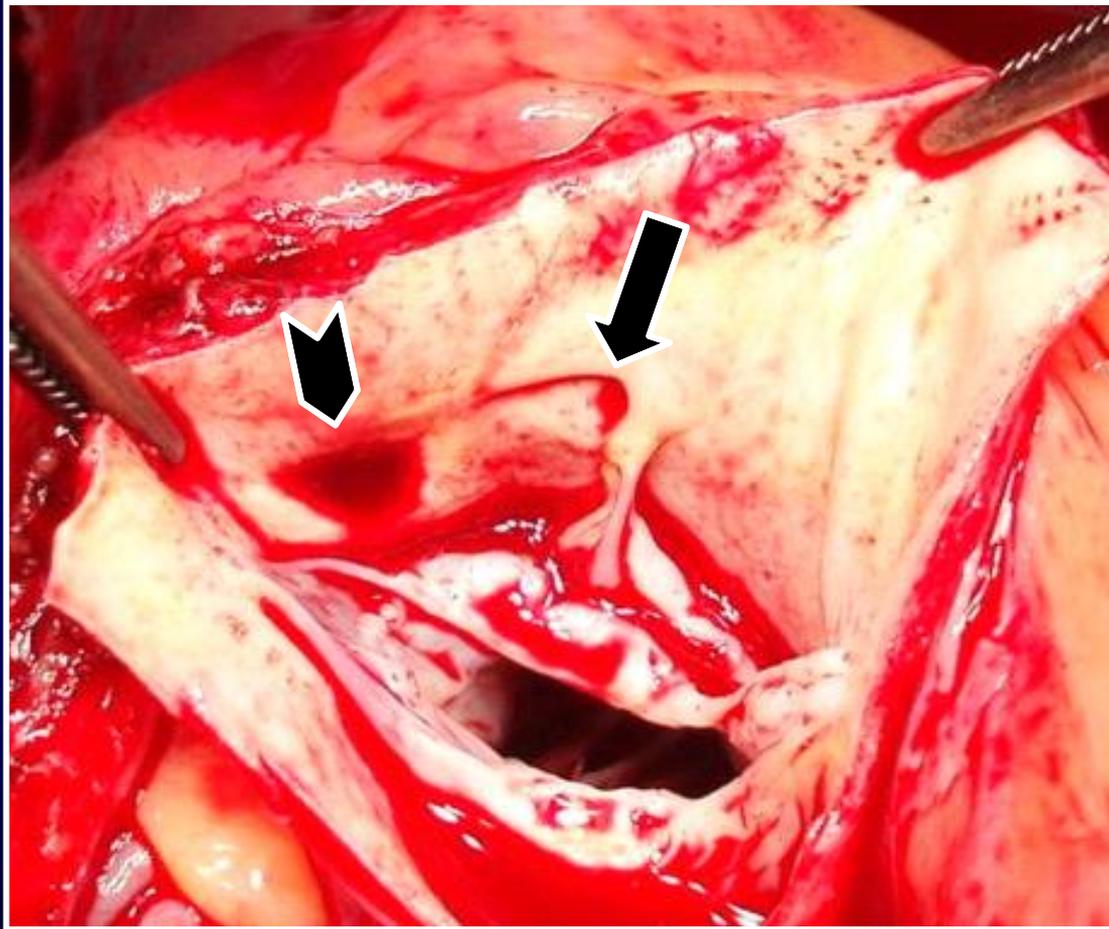
The Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC)

Endorsed by the Association for European Paediatric Cardiology (AEPC)

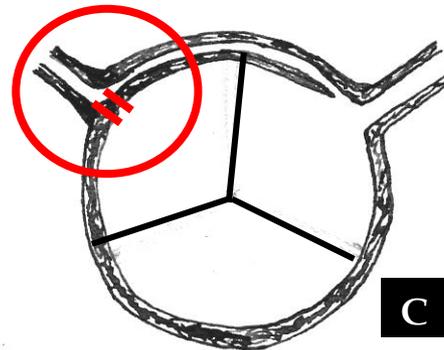
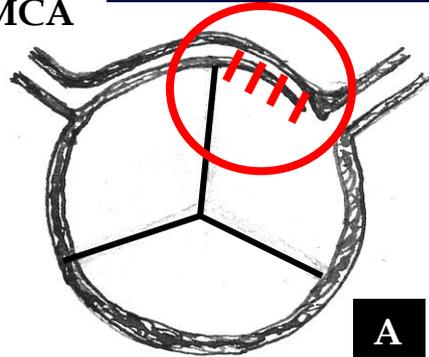
**ESC GUIDELINES**

- Atrial septal defect
- Ventricular septal defect
- Atrioventricular defect
- Patent ductus arteriosus
- Left ventricular outflow tract obstruction
- Coarctation of the aorta
- Marfan syndrome
- Right ventricular outflow tract obstruction
- Ebstein's anomaly
- Tetralogy of Fallot
- Pulmonary atresia with ventricular septal defect
- Transposition of the great arteries
- Univentricular heart
- Congenitally corrected transposition of the great arteries
- Eisenmenger syndrome and severe pulmonary arterial hypertension

## Connexions proximales anormales des artères coronaires

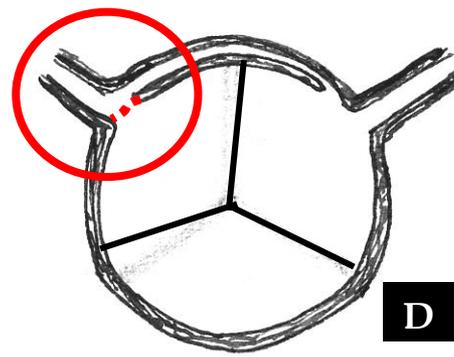
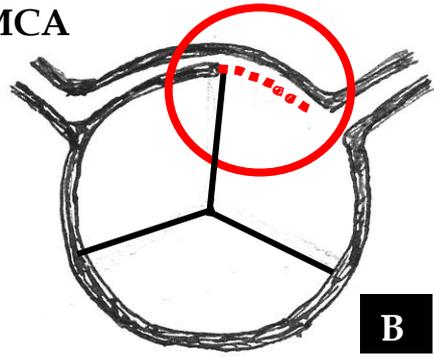


LMCA

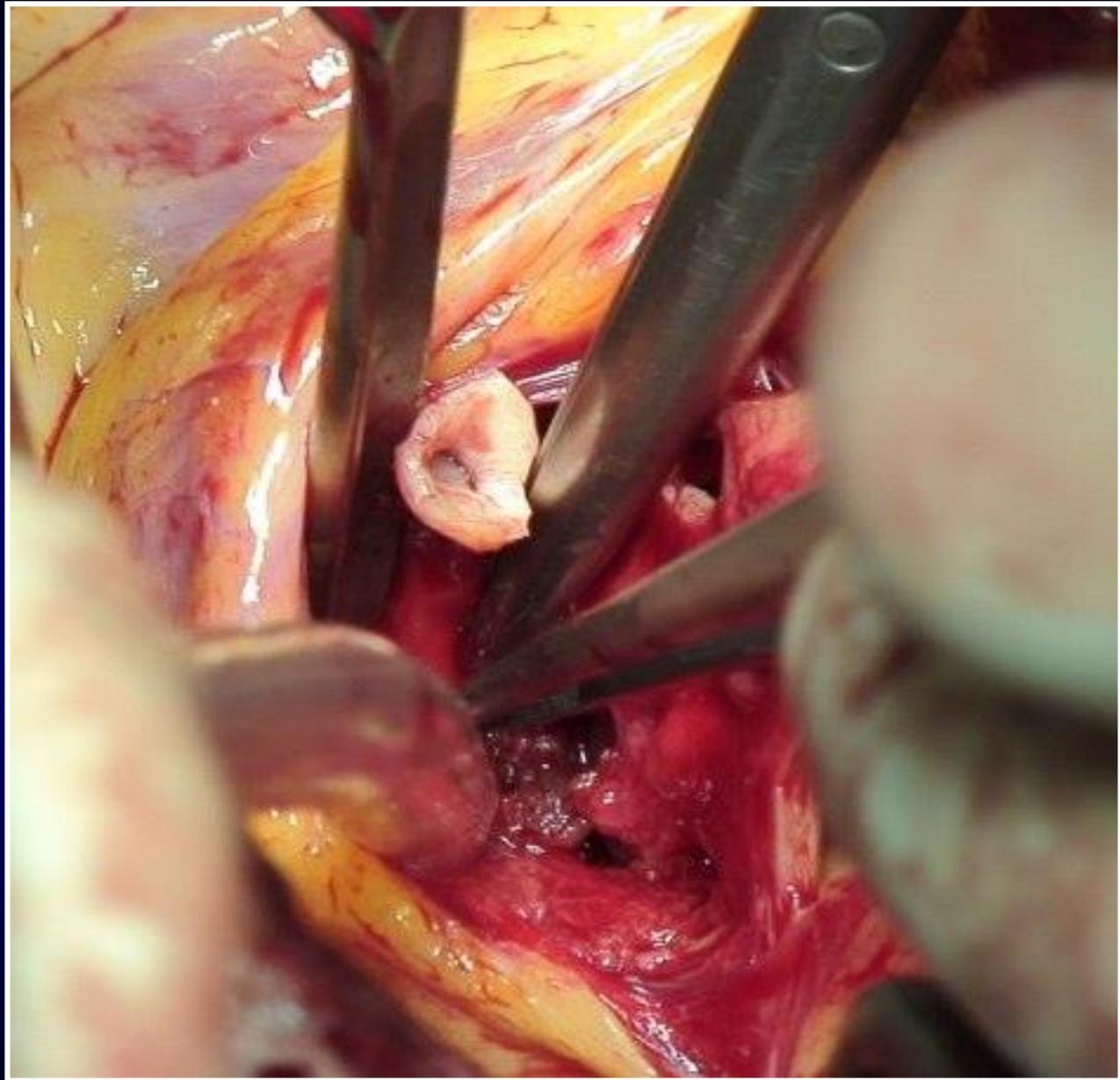


RCA

LMCA



RCA



## Connexions proximales anormales des artères coronaires

- Artère circonflexe ectopique = trajet rétroaortique = abstention
- Artère coronaire droite ectopique = trajet préaortique = évaluation
- Tronc commun ou IVA ectopique = trajet variable
  - trajet préinfundibulaire = abstention
  - trajet rétroinfundibulaire = abstention
  - trajet préaortique avec segment intramural < 35 ans = intervention
  - trajet préaortique avec segment intramural > 35 ans = évaluation
  - trajet rétroaortique = abstention
- Autre artère avec segment intramural = évaluation
- Artère coronaire unique = abstention
- Connection avec l'artère pulmonaire = intervention

## Points en suspens

- Dépistage
- Physiopathologies des morts subites
- Évaluation après le diagnostic
- Conduite à tenir après le diagnostic et l'évaluation
- Techniques chirurgicales
- Place de l'angioplastie

# Connexions proximales anormales des artères coronaires

## Trajet intramural

