



Congresso
Novas Fronteiras em Cardiologia
8 a 10 fevereiro.2013
Hotel Vila Galé Ericeira

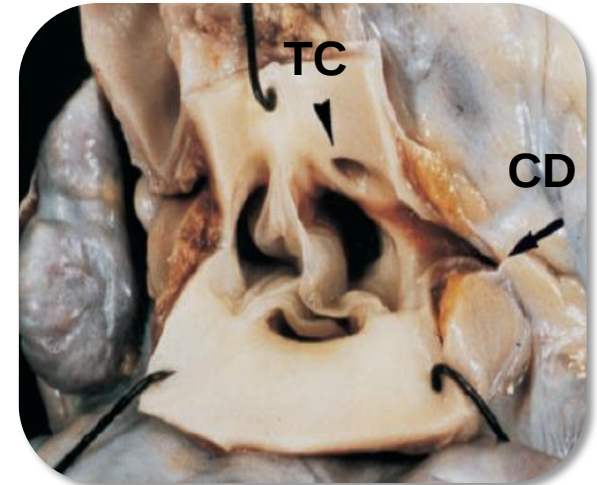
Anomalias coronárias avaliadas por TC: variantes e risco

Cláudia Jorge
Interna cardiologia
Hospital Santa Maria

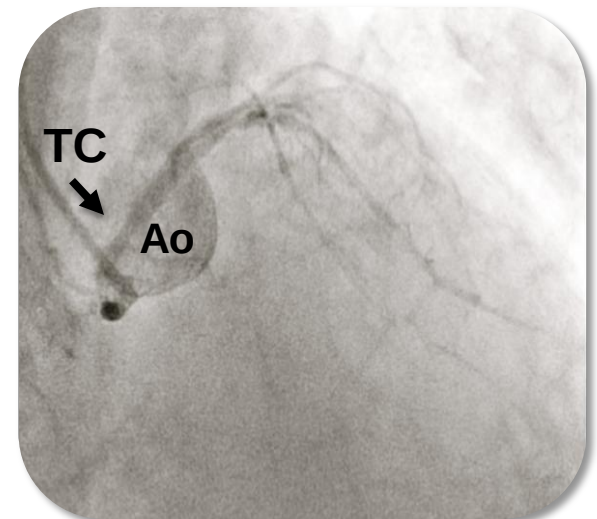


Anomalias coronárias

- Anomalias congénitas das artérias coronárias são raras ($<1\%$)¹
- Autópsia: 0,17-2,2%^{1,2,3}
- Coronariografia: 0,6-1,3%^{1,2,3}



Basso C. JACC 2000; 35(6):1493-501



1-Angelini P, Velasco JA, Flamm S, Circulation 2002, 105:2449-24548

2- Alexander RW, Griffith GC, Circulation 1956; 14:800-805

3- Yamanaka O, Hobbs RE, CathetCardiovascDiag 1990; 21:28-40



Anomalias coronárias

Coronariografias	Ano	População	Incidência
Yamanaka	1990	126.595	1,3%
Angelini	2002	1950	5,6%

Angio-TC coronária	Ano	População	Incidência
Fujimoto	2011	5869	1,5%★
Turkvatu	2012	2375	1,7%★
Jonge	2008	230	7%
Cademarti	2008	543	18,4%

★ Excluindo fistulas coronárias e trajecto intramiocárdico



Vantagens da angio TC

Angio-TC^{1,2}

- exame não invasivo
- imagem tridimensional
- excelente resolução espacial:
melhor definição da origem ostial e trajecto proximal
- melhor precisão na relação da coronária com a raiz da aorta e o tronco da pulmonar
- melhor terminal visualização das anomalias terminais e intrínsecas às coronárias

1- Türkvtan A, Güray Y, Altinsoy D. CardiolYoung. 2012;19:1-14

2- Kim SY, Seo JB, Kyung-Hyun D, et al, Radiographics, 2006; 26: 317-334



Anomalias coronárias

Anomalies of origination and course

Absent left main trunk (split origination of LCA)

Anomalous location of coronary ostium within aortic root or near proper aortic sinus of Valsalva (for each artery):

High

Low

Commissural

Anomalous location of coronary ostium outside normal "coronary" aortic sinuses

Right posterior aortic sinus

Ascending aorta

Left ventricle

Right ventricle

Pulmonary artery. Variants:

LCA arising from posterior facing sinus (ALCAPA)

Cx arising from posterior facing sinus

LAD arising from posterior facing sinus

RCA arising from anterior right facing sinus

Ectopic location (outside facing sinuses) of any coronary artery from pulmonary artery:

From anterior left sinus

From pulmonary trunk

From pulmonary branch

Aortic arch

Innominate artery

Right carotid artery

Internal mammary artery

Bronchial artery

Subclavian artery

Descending thoracic aorta

Anomalous origination of coronary ostium from opposite, facing "coronary" sinus (which may involve joint origination or adjacent double ostia). Variants:

RCA arising from left anterior sinus, with anomalous course:

Posterior atrioventricular groove* or retrocardiac

Retroaortic*

Between aorta and pulmonary artery*

Intraseptal*

Anterior to pulmonary outflow* or precardiac

Posteroanterior interventricular groove*

LAD arising from right anterior sinus, with anomalous course:

Between aorta and pulmonary artery

Intraseptal

Anterior to pulmonary outflow or precardiac

Posteroanterior interventricular groove

Cx arising from right anterior sinus, with anomalous course:

Posterior atrioventricular groove

Retroaortic

LCA arising from right anterior sinus, with anomalous course:

Posterior atrioventricular groove* or retrocardiac

Retroaortic*

Between aorta and pulmonary artery*

Intraseptal*

Anterior to pulmonary outflow* or precardiac

Posteroanterior interventricular groove*

Single coronary artery

Anomalies of intrinsic coronary arterial anatomy

Congenital ostial stenosis or atresia (LCA, LAD, RCA, Cx)

Coronary ostial dimple

Coronary ectasia or aneurysm

Absent coronary artery

Coronary hypoplasia

Intramural coronary artery (muscular bridge)

Subendocardial coronary course

Coronary crossing

Anomalous origination of PD from anterior descending branch or septal penetrating branch

Absent PD or split RCA:

Proximal+distal PDs, arising from separate RCA sources

Proximal PD arising from RCA, distal PD arising from LAD

Proximal PD arising from RCA, distal PD arising from Cx

Absent LAD or split LAD:

Large first septal branch and small distal LAD

Double LAD

Ectopic origination of first septal branch

Anomalies of coronary termination

Decreased number of arterioles/capillary ramification (?)

Fistulas from RCA, LCA, or infundibular artery to:

Right ventricle

Right atrium

Coronary sinus

Superior vena cava

Pulmonary artery

Pulmonary vein

Left atrium

Left ventricle

Multiple, right and/or left ventricles

Anomalous collateral vessels



Anomalias coronárias

- Sudden Death Comitê da AHA:

19% Morte Súbita em atletas é causada por anomalias coronárias

Group (Age)	No. of Deaths	Deaths Related to Coronary Anomalies, %
Exercising individuals, overall (8–66 y) ¹⁸	550	11
General population (<40 y) ¹⁷	162	0.6
Competitive athletes (mean age, 17 y) ¹⁹	134	23
Joggers and marathon runners (30–46 y) ¹⁸	120	1.6
Exercising individuals, Maryland State ¹⁸	62	0



Anomalias coronárias

Clinical Consequence	Coronary Anomaly	Proof of Action		
		Certain	Possible	Unlikely
Misdiagnosis	Missing coronary artery	+		
	Hypoplastic coronary artery		+	
Myocardial ischemia, primary (fixed)	Absent coronary artery			+
	Hypoplastic coronary artery			+
	<u>Ostial atresia</u>	+		
	<u>Ostial stenosis</u>	+		
	Coronary fistula		+	
	<u>ALCAPA</u>	+		
Myocardial ischemia, secondary (episodic)	Muscular bridge			+
	Tangential origin		+	
	Ectopic origin (opposite sinus)		+	
	Myocardial bridge		+	
	Coronary ectasia		+	
	Coronary fistula		+	
	<u>ALCAPA, neonatal</u>	+		
	<u>ALCAPA, adult</u>		+	
	Coronary fistula		+	
	<u>ALCAPA</u>	+		
Increased risk of fixed coronary atherosclerotic disease	Coronary ectasia		+	
	Ectopic origin		+	
	Muscular bridge (proximal)		+	



Anomalias coronárias

Clinical Consequence	Coronary Anomaly	Proof of Action		
		Certain	Possible	Unlikely
Secondary aortic valve disease	Coronary aneurysm		+	
	Coronary fistula		+	
	ALCAPA		+	
Increased risk of bacterial endocarditis	Coronary fistula		+	
Ischemic cardiomyopathy (hibernation)	ALCAPA	+		
	Coronary fistula		+	
	Ectopic ostia		+	
Volume overload	Coronary fistula	+		
	ALCAPA	+		
Unusual technical difficulties during coronary angioplasty	Ectopic ostia	+		
	Split left coronary artery		+	
	Coronary fistula		+	
Complications during cardiac surgery	Ectopic ostia	+		
	Muscular bridge	+		



Anomalias coronárias

- **Anomalias da origem e trajecto:** High takeoff

Óstios múltiplos

Artéria coronária única

Coronária com origem anómala na artéria pulmonar*

Coronária ou ramo com origem no
seio coronário oposto ou no tronco da coronária com
trajecto anómalo (retroaórtico, interarterial*,
anterior/preinfundibular, septal/subpulmonar)

Duplicação de coronárias

- **Anomalias intrínsecas:** trajecto intramiocárdio*

*** Hemodinamicamente significativas**

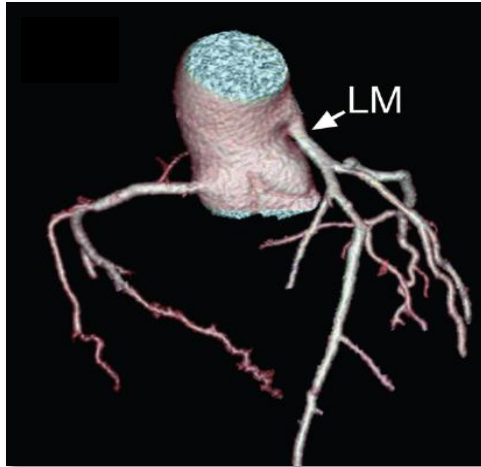
- **Anomalias da terminação:** Fístula coronária*

Arcada coronária

Terminação extracardíaca



High takeoff



- Origem acima da junção sino-tubular^{1,2}

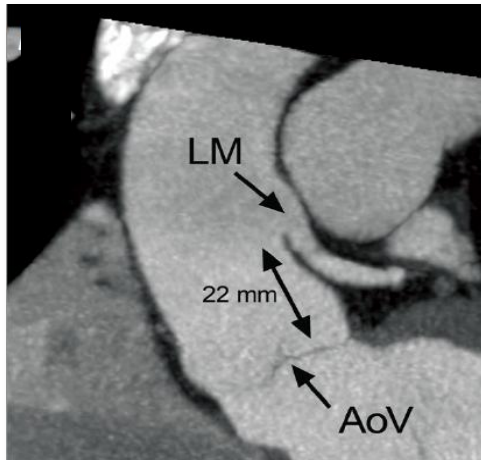
Very high takeoff 1-2 cm acima da junção sino-tubular

- **Incidência** 0,019-0,04%

TC 30%

CD 8%

Ambos os vasos 6%

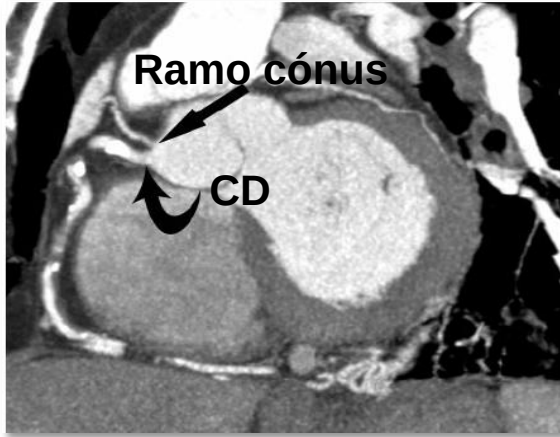


- **Risco**^{1,2}

- ✓ anomalias óstio (estenose, forma de funil)
- ✓ hipoplasia
- ✓ doença aterosclerótica
- ✓ trajeto intramural ou tangencial (aorta)
- ✓ trajeto interarterial



Óstios múltiplos e óstio coronário único

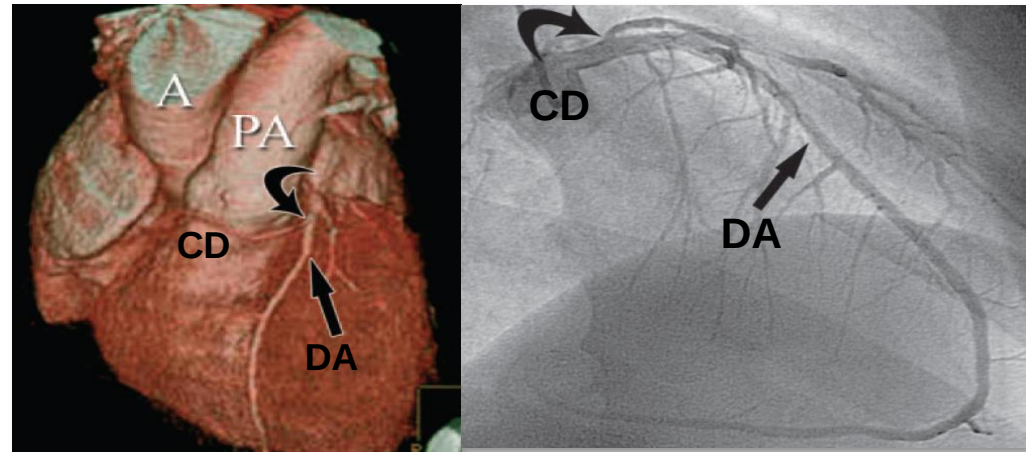


Óstios múltiplos^{1,2}

- Típico: CD e ramo do cónus com origens isoladas (30-50%)
DA e Cx origens separadas (0,41%)
- Risco

Óstiocoronárioúnico^{1,2}

- Incidência: 0,0024%– 0,044%
- 41% cardiopatiacongénitacomplexa
- Distribuiçãoárvorecoronária
- Risco
- ✓trajectointerarterial de ramograndecalibre
- ✓estenose proximal de artériacoronariaúnica



CD hipoplásica com origem na DA



Origem anômala de coronária artéria pulmonar

▪ **Incidência:** 1:300 000¹

▪ **Formas²**

0,008% coronária esquerda com origem na artéria pulmonar e coronária direita com origem na Aorta (ALCAPA ou Síndrome de Bland-White-Garland)

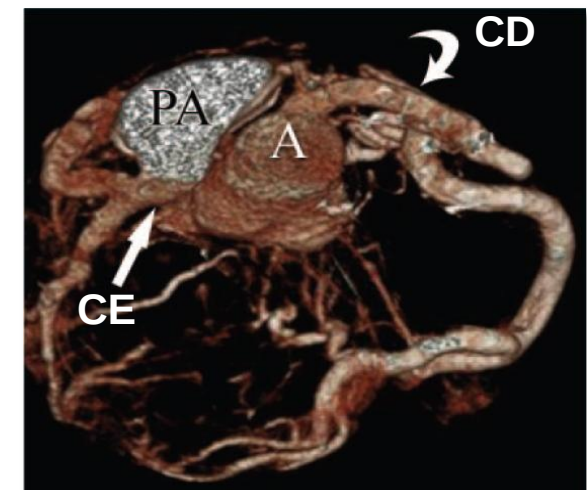
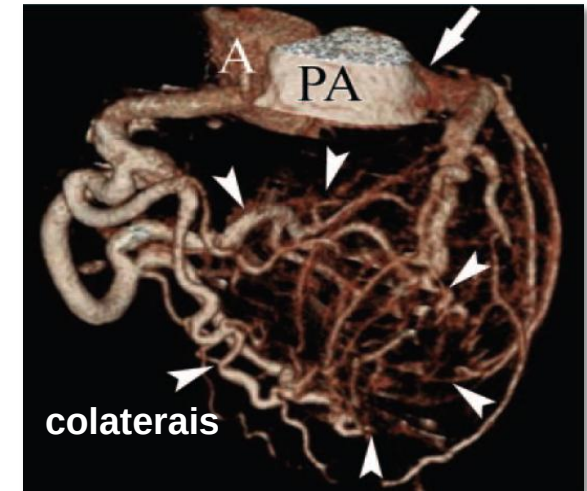
0,002% coronária direita com origem na artéria pulmonar e coronária esquerda com origem na Aorta (ARCAPA)

▪ **Cardiopatias congênitas²**

ARCAPA 33% e ALCAPA 5%

CIA, CIV, CoA, ToF, CAP, VD com dupla câmara de saída

▪ **ARCAPA:** raro MS; circulação colateral da CE para CD, com shunt esquerdo para direito



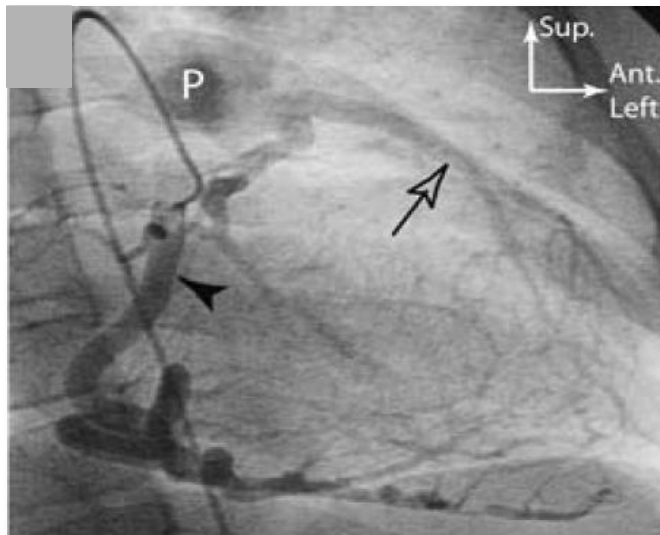
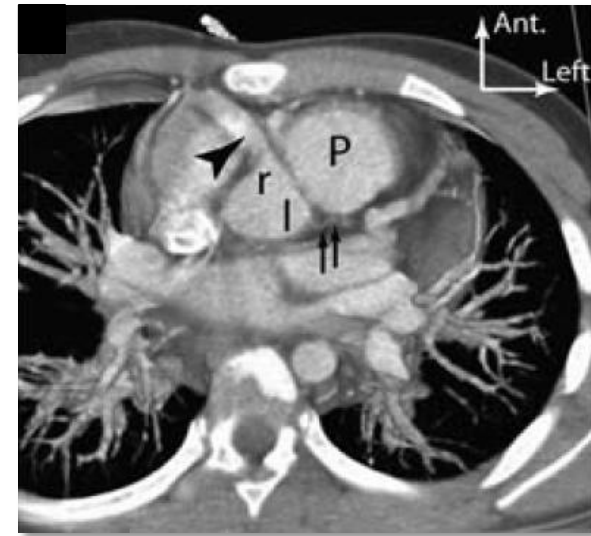
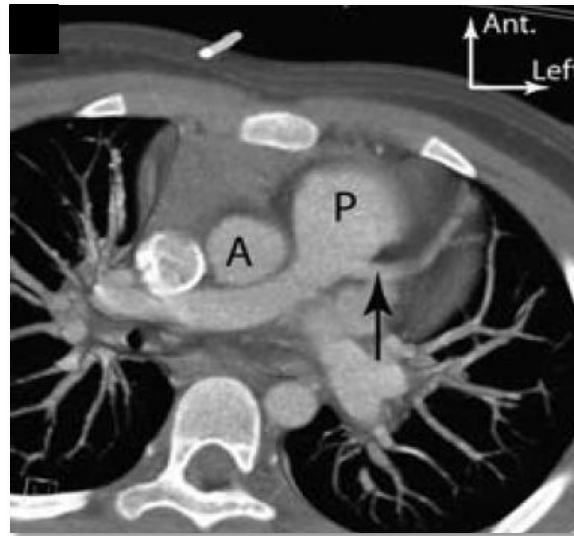


Origemanómala de coronárianartériapulmonar

Risco ALCAPA^{1,2}

≈ 90% morrem /1 ano de vidaeapenasalgunsobrevivema téháidadeadulta

Fenómeno de roubo com hipoperfusão e isquémiamiocárdica, EAM, IC, arritmia



Angiografia coronária^{1,2}

fenómeno de roubocoronáriopara a artériapulmonar

1- Türkvan A, Güray Y, Altınsoy D. CardiolYoung. 2012;19:1-14

2- Montaudon M, Latrabe V, Iriart X, et al, SurgRadiolAnat 2007; 29:343-355



Origem coronária do seio coronário oposto ou não-coronário com trajecto anómalo

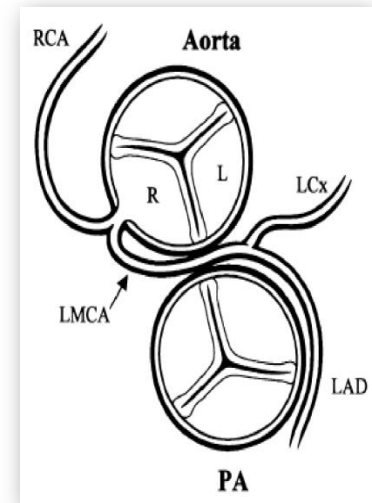
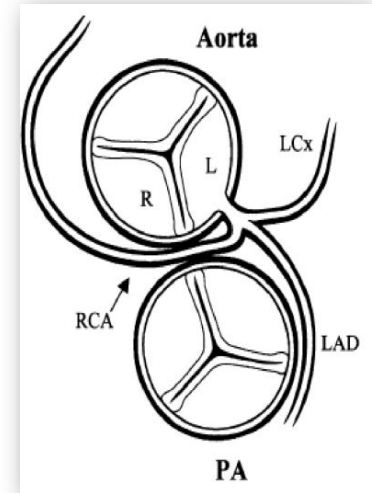
▪ Padrões

- ✓ CD com origem no seiocoronário esquerdo
- ✓ TC com origem no seiocoronário direito
- ✓ Cxou DA com origem no seiocoronário direito
- ✓ TC ou CD (ouramo) com origem no seio não-coronário

▪ Orifício em fenda, coronária com parede mais fina, trajecto intramural longo ou outro trajecto anómalo

▪ Trajectos anómalos

- ✓ Interarterial (ie, entre a aorta e artéria pulmonar): Maligno !
- ✓ Retroaórtico
- ✓ Septal (subpulmonar)
- ✓ Anterior (preinfundibular)





Origem coronária do seio coronário oposto ou não-coronário com trajecto anómalo

- **CD - origem no seiocoronário esquerdo:** 0,03-0,17%

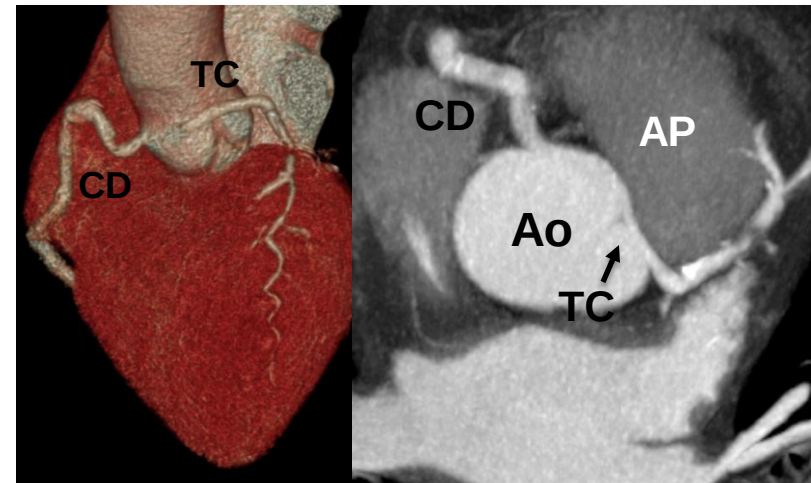
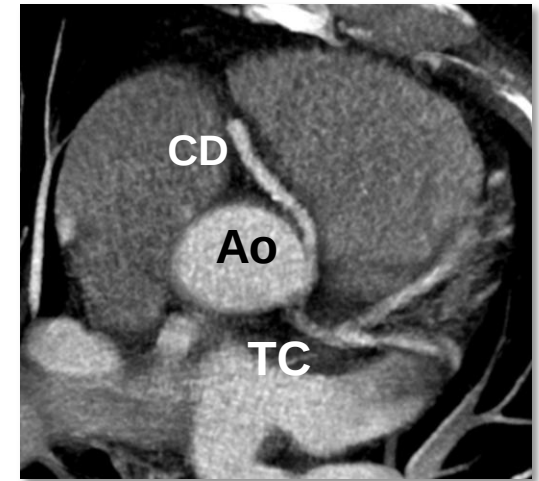
Trajecto mais comum: interarterial associada a MS em 30%

- **TC - origem no seiocoronário direito:** 0,09%-0,11%

Trajecto mais comum: interarterial (75%)

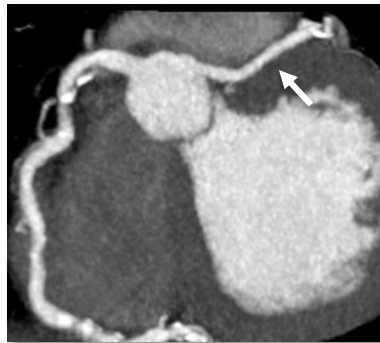
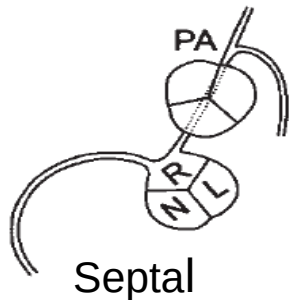
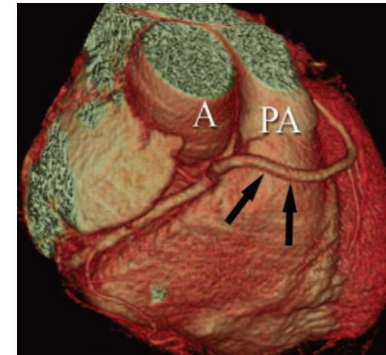
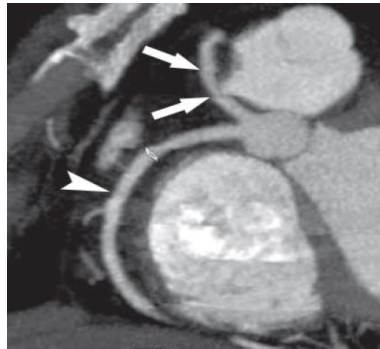
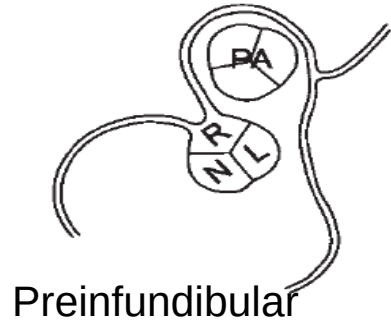
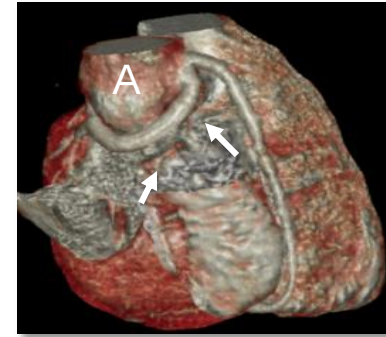
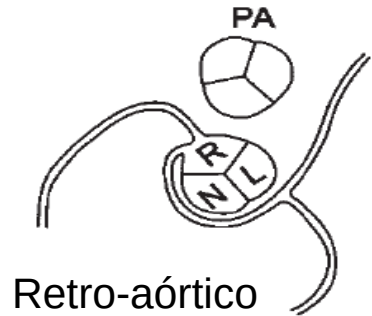
- **Esforço de trajecto interarterial:**

- ✓ aumento do tónus vascular grandes vasos
- ✓ encerramento de ostio e fenda
- ✓ emergência em ângulo agudo
- ✓ estiramento do segmento intramural
- ✓ espasmo coronário





Trajecto Anômalo Tronco Comum





Origem coronária do seio coronário oposto ou não-coronário com trajecto anómalo

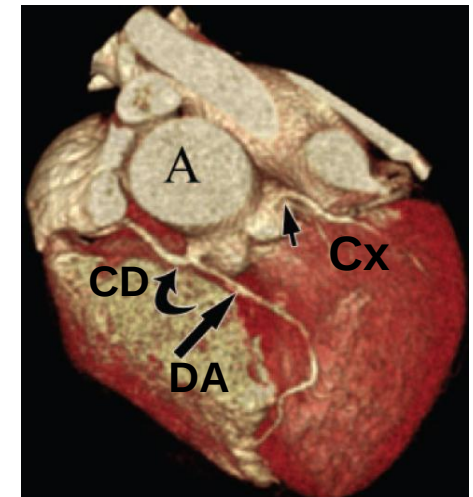
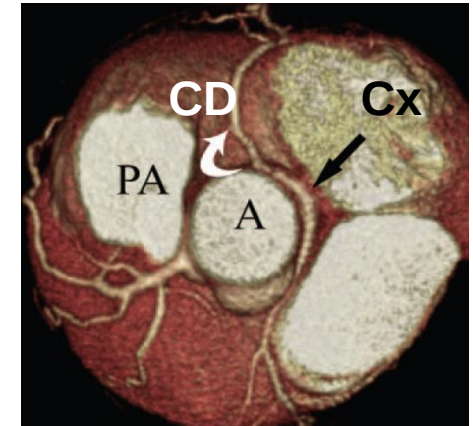
- Cx ou DA com origem no seiocoronáridireito
- Cx é a artéria que mais frequentemente tem origem no seiocoronáridireito ou num ramoda CD (0,32%–0,67%)

Trajecto retroaórtico (benigno)

- DA tem origem no seiocoronáridireito: ToF, VD com duplacâmara de saída, TGV, raro em corações normais

Trajecto interarterial ou prepulmonar

- TC ou CD (ouramo) com origem no seio não-coronário
- TGV. Raro em corações normais





Duplicação da descendente anterior

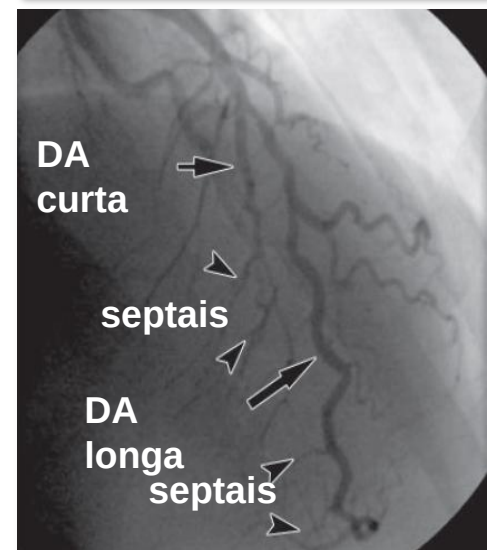
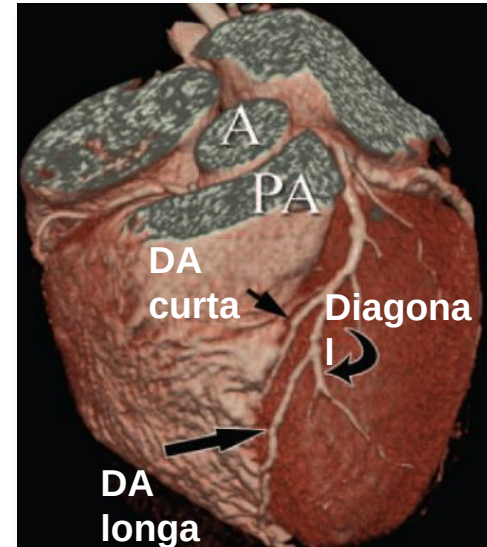
▪ **Incidência:** 0,13%–1%

▪ DA curta que termina no sulco IV anterior sem atingir o ápex e uma DA longa com origem na DA curta que atinge o ápex

▪ **Tipos²**

- 1- trajetória paralela à porção proximal da DA curta no VD
- 2- trajetória paralela à porção proximal da DA curta no VE
- 3- trajetória proximal intramiocárdica da DA longa
- 4- DA longa com origem no seio coronário direito, com trajetória anômala até o sulco interventricular anterior

▪ **Hemodinamicamente benigna**





Trajecto intramiocárdico



- Trajecto intramiocárdio de um segmento de uma coronária, mais frequente o segmento médio da DA¹

Coronariografia:^{1,2} 0,5%–2,5%

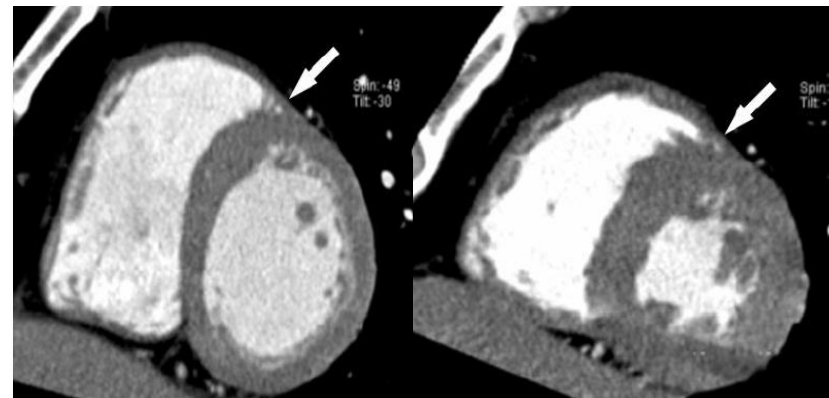
Anatomia patológica:^{1,2} 15%–85%

Angio-TC:^{1,2} 3,5-38,5%

- Reconstrução *ECG gated* dos trajectos intramiocárdicos na fase sistólica e diastólica, permite determinar a diminuição do lúmen durante a sístole^{1,2}

- Arritmias, angor, EAM e MS²

- Oclusão sistólica, espasmo e trombose do segmento intramiocárdico²

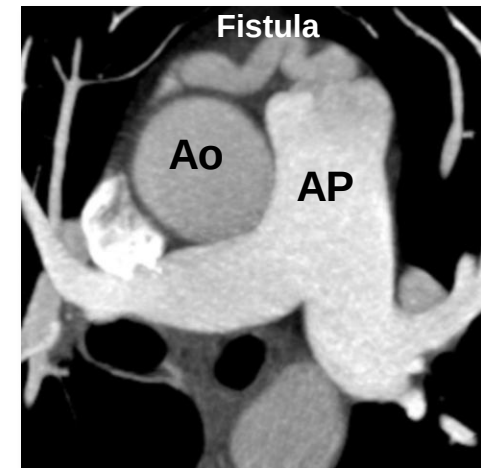
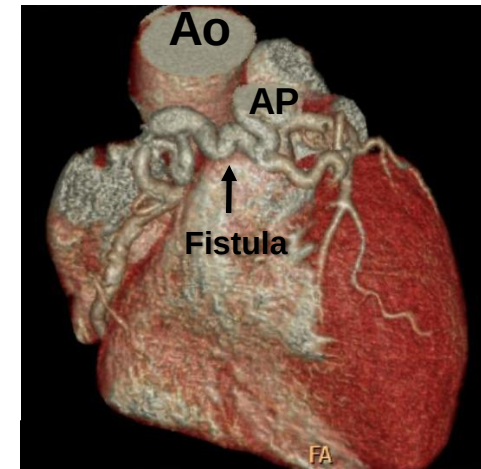




Fístulacoronária

- Comunicação de uma artéria coronária com uma câmara cardíaca ou vaso: seio coronário, veia cava superior ou artéria pulmonar^{1,2}
 - Congênitas vs Adquiridas. Cardiopatia congênita (20-45%): ToF, CAP, coração esquerdo hipoplásico, atresia pulmonar com septo intacto, CIA, CIV²
 - **Incidência¹:** 0.1%–0.2%
 - **Origem^{1,2}:** CD (60%) > CE (40%)
< 5% CD e CE
 - **Drenagem^{1,2}:** Ventrículo direito (45%)
Aurícula direita (25%)
Artéria pulmonar (15%)
Aurícula esquerda ou ventrículo esquerdo < 10%
I Ao
- Shunt E → D extracardíaco

Hipoperfusão miocárdica no território da coronária anômala, por fenômeno de roubo, com isquemia miocárdica





Arcada coronária e terminação extracardíaca

Arcadacoronária

- Raro
- Anastomose entre a CD e a CE na ausência de doença aterosclerótica, de grande calibre sendo visualizada angiograficamente
- Mais frequentemente a nível da cruz

Terminação extracardíaca

- Anastomoses entre as artérias coronárias e vasos extracardíacos (artérias bronquicas, mamária interna, pericárdica, mediastínica superior, frénica inferior, intercostais, ramo esofágico)



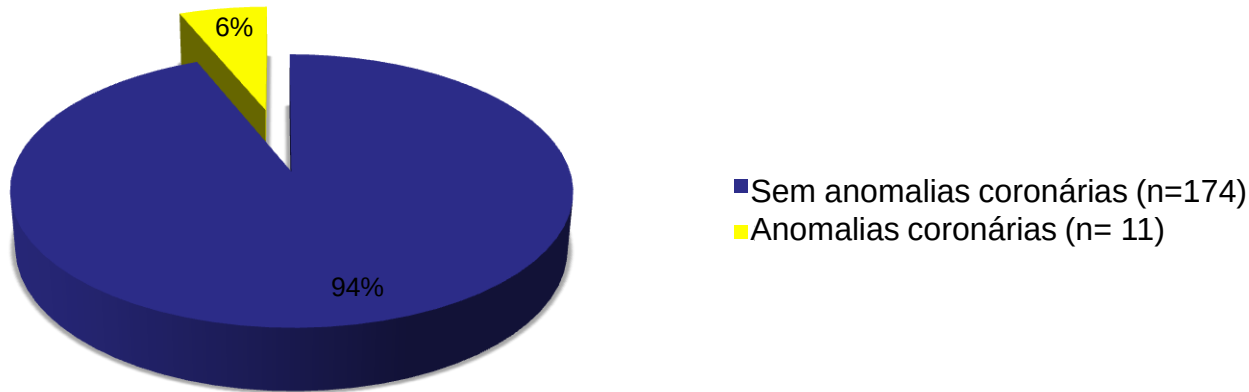
■ A angio-TC nas anomalias coronárias

- ✓ técnica de imagem 3D, não invasiva
- ✓ excelente visão global da anatomia vascular cardíaca
- ✓ papel determinante no rigor do diagnóstico
- ✓ permite programação adequada de terapêutica cardiovascular, de intervenção percutânea ou cirúrgica



Anomalias coronárias

■ Angio-TC Coronária 2010-2012



	Incidência
Trajecto intramiocárdico	2,16%
CD com origem no SCE com trajecto interarterial	1,08%
TC com origem no SCD com trajecto retroaórtico	1,08%
Fístula coronária	0,5%
TC com origem no SCD com trajecto interarterial	0,5%



Anomalias coronárias

- **Coronariografia** (1993-2012: 24654 coronariografias)

EAM SST 29,8%, angina estável 23,9%, EAM ST 16,4%

- 6615 doentes: 67,7% Homens; 66±12 anos

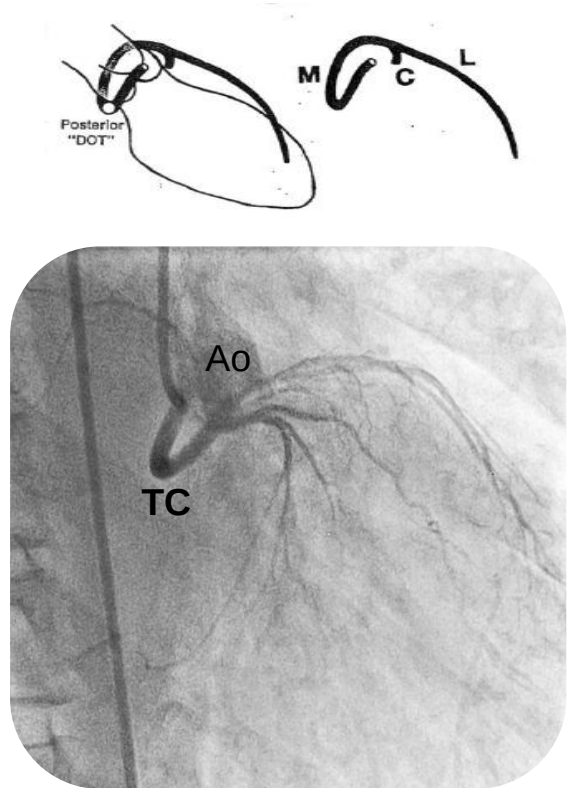
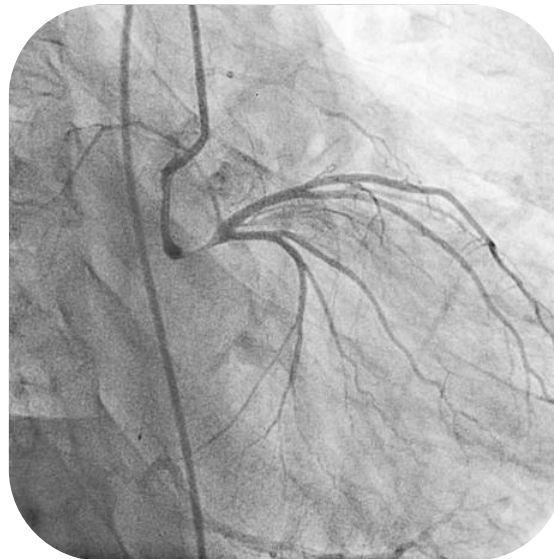
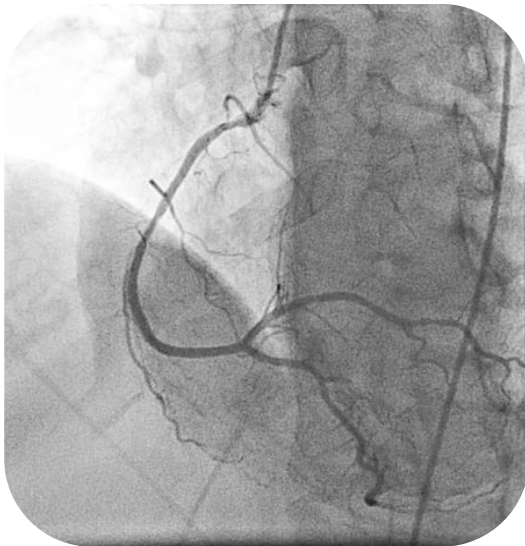
- **Incidência:** 2,21%

	Incidência
<i>Kissing ostiada</i> descendente anterior e circunflexa	1,53%
Circunflexa com origem no seio coronário direito	0,21%
Coronária direita com origem no seio coronário esquerdo	0,20%
Tronco comum com origem no seio coronário direito	0,09%
Coronária única	0,03%
Descendente anterior com origem no seio coronário direito	0,03%
Coronária direita com <i>high takeoff</i>	0,015%
ARCAPA	0,015%
Circunflexa com origem na coronária direita	0,015%



Casoclínico

- Homem, 50 anos
- Diagnósticos prévios: HTA, tabagismo e hepatite C
- Dor precordial inaugural, com 2 horas
- ECG: Ritmo sinusal, com supradesnivelamento do segmento ST: antero-septal lateral
- Cateterismo cardíaco urgente



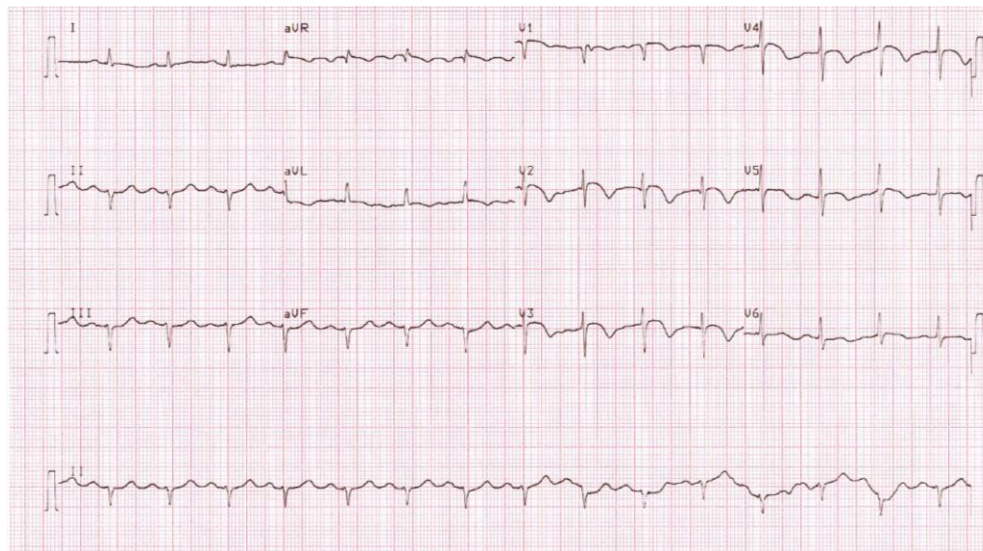


- ## ▪Angio-TC coronária



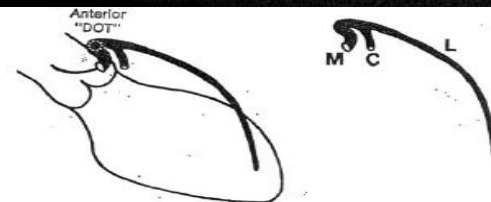
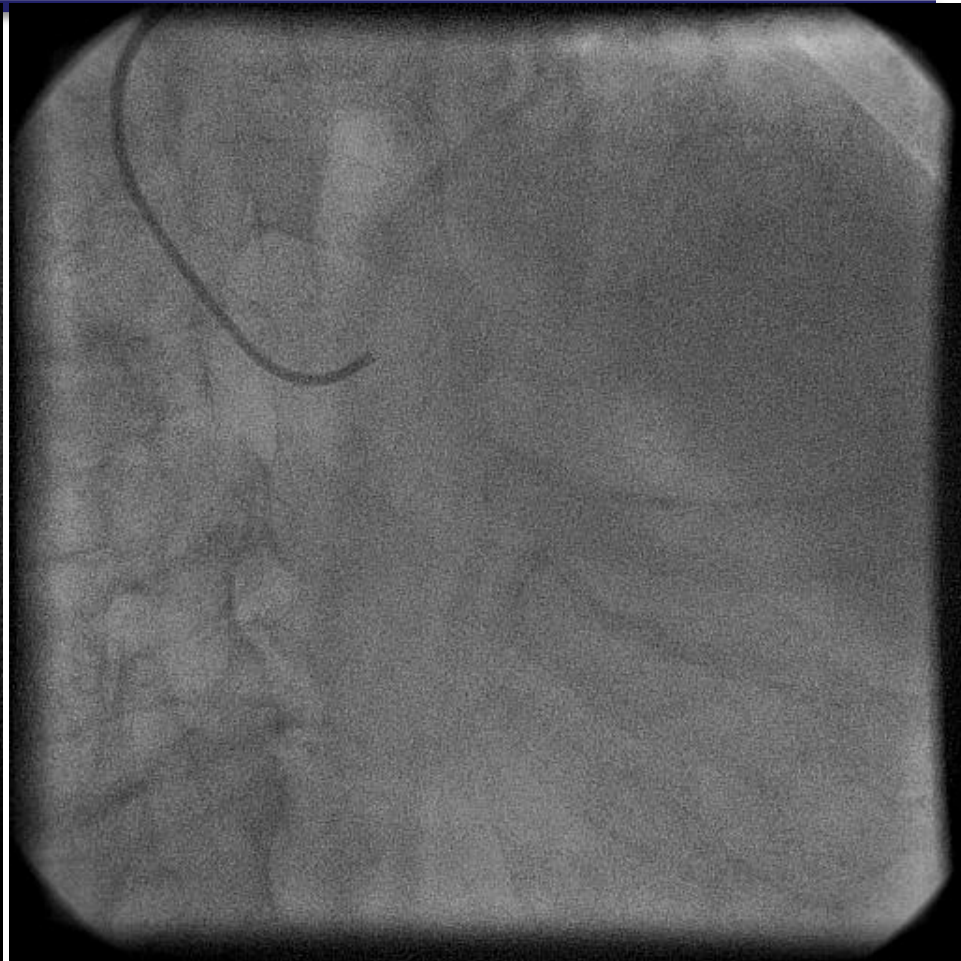
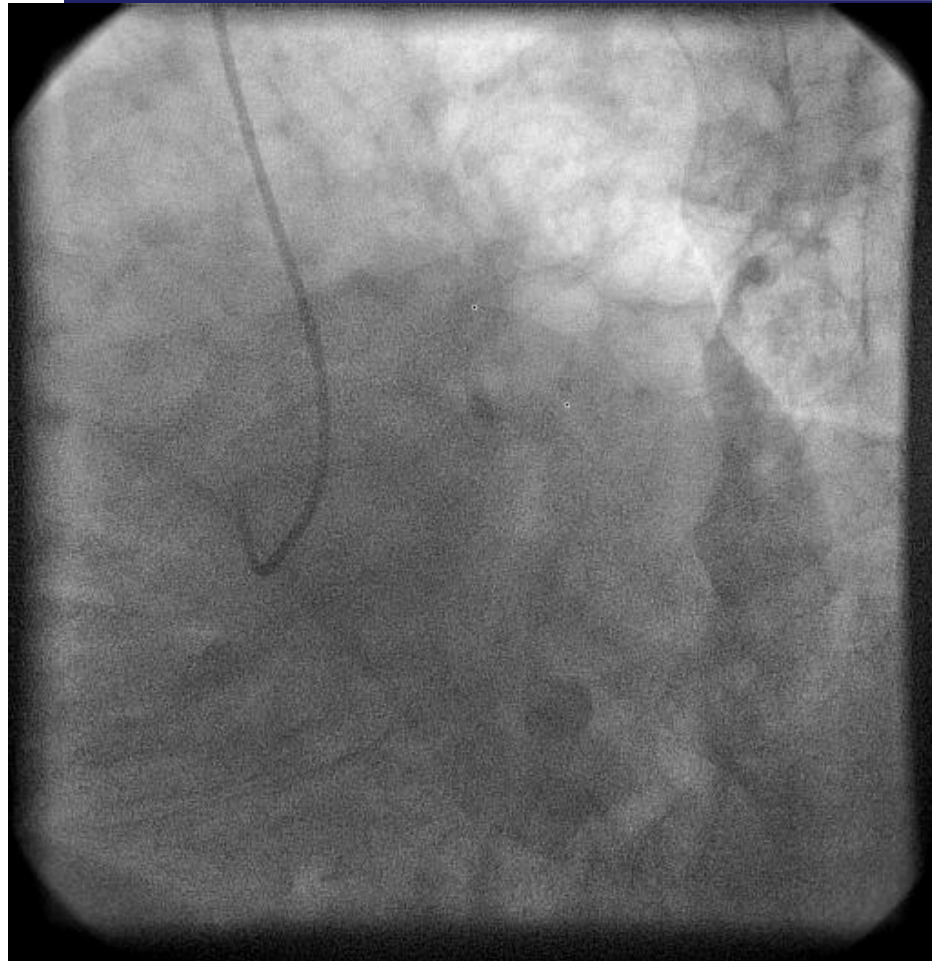
Casoclínico

- H, 72 anos
- Dor precordialianugural, náuseas e sudorese
- Diagnósticos prévios: HTA, DM IT complicada de macro (doença arterial periférica) e microvascular (retinopatia diabética, insuficiência renal), dislipidémia
- Medicação: bisoprolol, captopril, rosuvastatina, gabapentina, insulina





Caso clínico



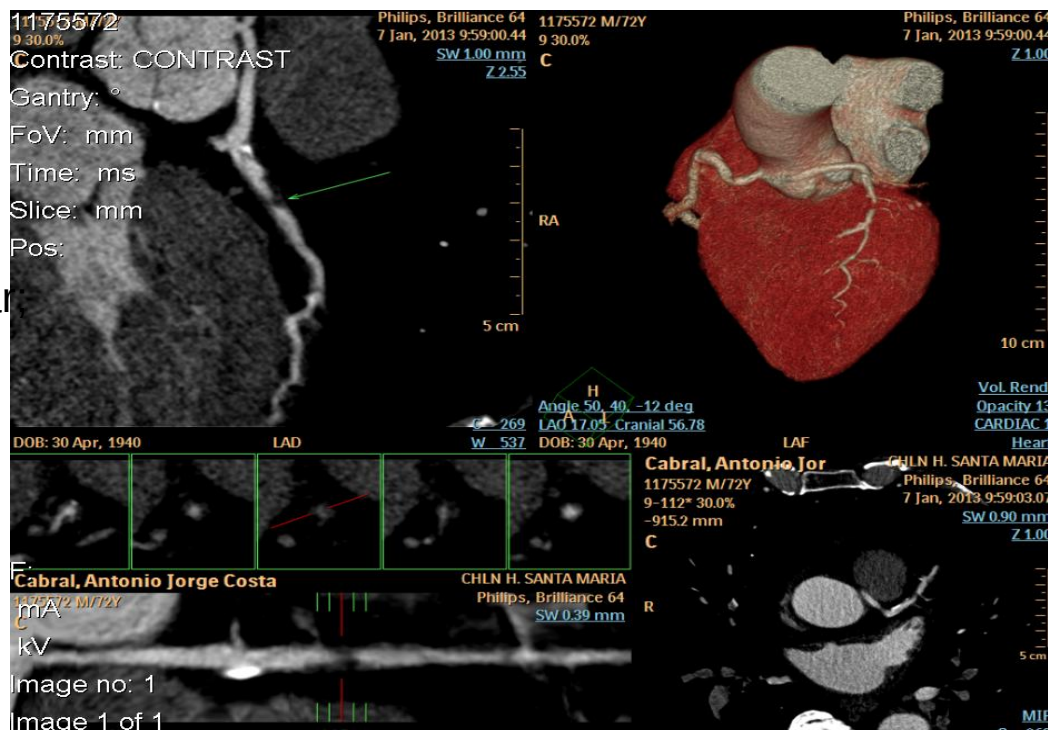


Casoclínico



- TC origem no seio coronário direito e trajecto interarterial, sem lesões ateroscleróticas
- DA proximal com placa mole, estenose significativa (82%)
- Cxhipoplásica
- CD proximal com placa mole (62%)

- Troponina I máxima de 22,18 ug/L
- VE sem alterações da cinética segmentar
- Fej de 50%
- Revascularização cirúrgica: bypass de artéria mamária interna para DA





OBRIGADA!

