

The background of the slide is a light gray with a faint, stylized illustration of a human heart on the left side. A white ECG (heart rate) line runs horizontally across the bottom of the slide. The text is centered and reads:

OCT

(Tomografia de Coerência Óptica)

Dr. Sávio Marques de Souza
Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista
HCI Ribeirão Preto - 2026

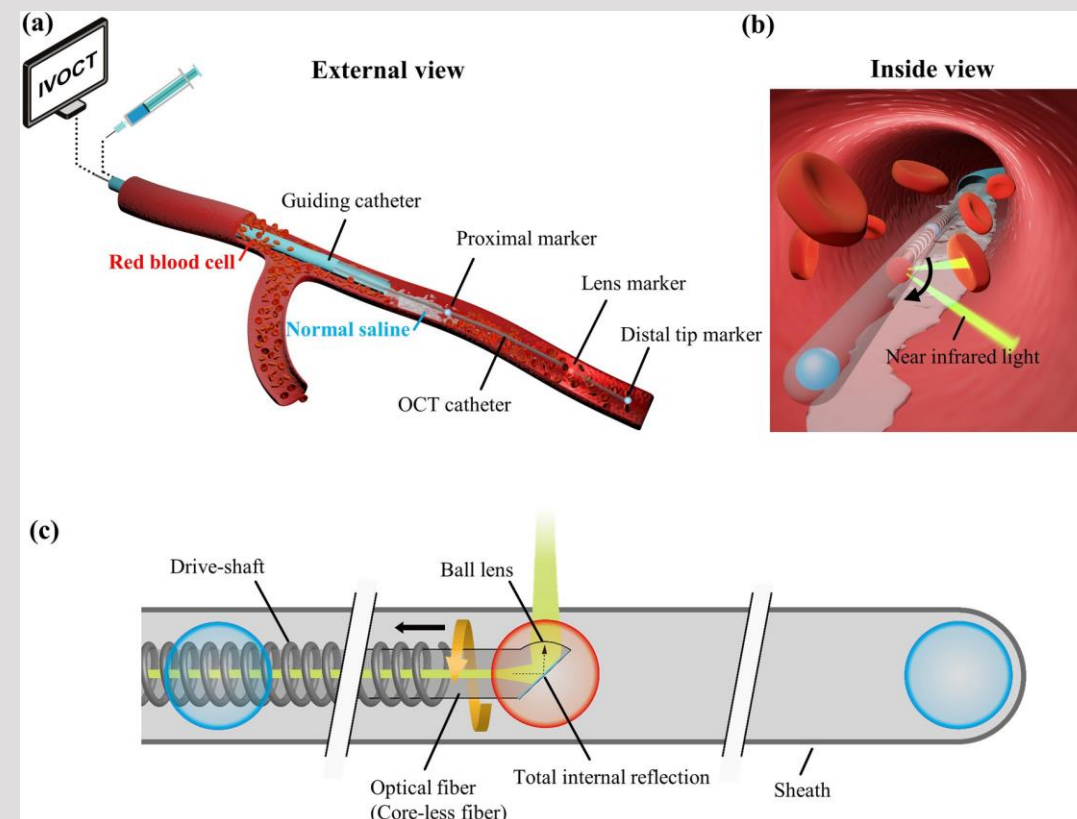
Sumário



- Introdução e princípios físicos
- Sistema, tipos de OCT e especificações técnicas
- OCT x IVUS: semelhanças e diferenças
- Anatomia coronária normal
- Avaliação da calcificação coronária
- Caracterização tecidual e tipos de placa
- Placa vulnerável: capa fibrosa fina, macrófagos, neovascularização
- Trombo, ruptura, erosão e prolapso
- Neoaterosclerose, hematoma intramural e dissecação
- Artefatos na OCT
- Aplicações na intervenção coronária percutânea
- Evidências científicas: ILUMIEN I–IV, OCTOBER, OCTIVUS
- Diretrizes atuais (ESC 2024 / SBC-SBHCl)
- Mensagens finais

O que é a OCT?

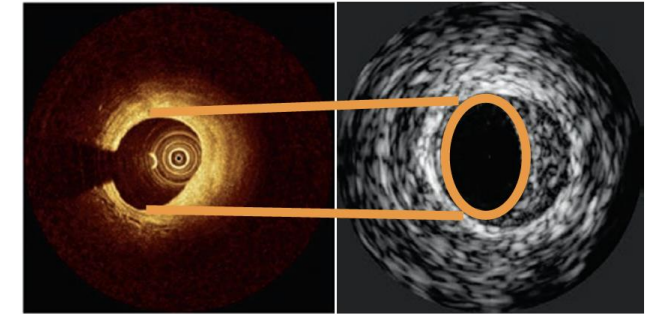
- Modalidade de imagem intravascular de alta resolução, introduzida mais recentemente que o IVUS na prática clínica.
- Enquanto o IVUS utiliza som em frequência de mega-hertz, a OCT utiliza luz em banda próxima ao infravermelho (~ 1.300 nm).
- Resolução axial de $10\text{--}20\text{ }\mu\text{m}$ — cerca de 10x maior que o IVUS — permitindo visualização quase histológica da microestrutura vascular.
- O preço dessa resolução é a menor penetração tecidual: $1\text{--}3$ mm (OCT) vs. $4\text{--}8$ mm (IVUS).
- Sistema: cateter de imagem + pullback motorizado integrado + console (fonte de luz, processamento, armazenamento e monitor).
- Aquisição a 100 frames/s, pullback de até 25 mm/s — permite imagem durante injeção de contraste, sem necessidade de oclusão do vaso.
- Cautela em disfunção ventricular e/ou renal grave, pela necessidade de infusão adicional de contraste.



- **A luz quase-infravermelha interage com a parede coronária de 5 formas possíveis:**
 - Refletida, absorvida, espalhada (“scattering”), transmitida ou refringida.
- Se o sinal retorna forte → imagem brilhante (alto backscattering).
- Se o sinal se atenua (ex.: gordura, hemácias) → sombra/imagem escura por trás da estrutura.
- A imagem é formada por múltiplos A-scans, que compõem um B-scan circular — reconstruindo o vaso em 2D (corte transversal) e 3D (“longitudinal view”).
- Alta atenuação: sinal enfraquece rapidamente após a estrutura (ex.: lipídio, hemácia).
- Alto backscattering: grande quantidade de luz retorna ao sensor (ex.: cálcio, macrófagos, colágeno).

Tipos de OCT e especificações técnicas

- **Time-domain OCT (TD-OCT):** tecnologia histórica, hoje obsoleta.
- **Frequency-domain OCT (FD-OCT):** padrão atual do mercado.
 - Perfil 2,7 Fr (0,9 mm); pullback de 75 mm em 2,5 s (sistema Terumo: até 100 mm).
 - Pullback mais rápido que o IVUS (~20 mm/s); maior resolução, menor penetração.
 - Limitação: vasos com diâmetro > 5 mm.
- **HF-OCT (alta frequência): em desenvolvimento.**
 - Laser de alta frequência — 100 mm em 1 s; perfil 1,8 Fr; vasos > 14 mm.
- Cateter mecânico com fibra óptica central: a luz é gerada e retorna pelo mesmo trajeto.



	OCT	IVUS
Resolution	15 μ m	150 μ m
Penetration	2 mm	10 mm
Field of View	10 mm	10 mm
Frame Rate	100 FPS	15-30 FPS
Pullback Speed	75 mm/sec	0.5/1.0 mm/sec
Catheter Size	Sub 3F	3.2 F

OCT				IVUS		
Very good	Good	Feasible		Feasible	Good	Very good
●	●	●	Pre-PCI	●	●	
		●	Severity of calcium	●		
	●	●	Prediction of slow flow	●		
●	●	●	Stent sizing by vessel wall	●	●	●
			Stent length to cover normal to normal	●	●	●
			Post-PCI			
●	●	●	Stent expansion	●	●	●
●	●	●	Tissue protrusion through strut	●	●	
●	●	●	Stent malapposition	●	●	
	●	●	Stent deformation (frequently at aorto-ostium)	●	●	
●	●	●	Stent edge dissection	●	●	
●	●	●	Residual disease at stent edge	●	●	●
			Follow-up			
●	●	●	Old stent expansion	●	●	●
	●	●	Tissue coverage	●		
●	●	●	Neointimal hyperplasia	●	●	●
	●	●	Stent fracture	●	●	
●	●	●	Stent malapposition	●	●	
		●	Positive remodeling of vessel wall	●	●	●
●	●	●	Neoatherosclerosis	●	●	

Maehara, A. et al. J Am Coll Cardiol Img. 2017;10(12):1487-503.

OCT – VANTAGENS:

- **Maior resolução espacial** → melhor detalhamento.
- Melhor avaliação de: **hastes e malaposição do stent; dissecções de borda; trombo; ruptura e erosão de placa; capa fibrosa fina; neoaterosclerose.**
- Excelente para avaliar **espessura e características do cálcio.**
- Permite análise muito detalhada da **morfologia da placa.**

DESVANTAGENS:

- **Menor profundidade de penetração** no tecido.
- Necessita **remoção temporária do sangue do campo de imagem**, geralmente com contraste.
- Pode ser menos adequada em:
 - insuficiência renal importante;
 - vasos muito grandes;
 - TCE ostial;
 - lesões muito complexas ou com múltiplas camadas de stent.
- Avaliação limitada de estruturas profundas e da **carga total de placa.**

Anatomia coronária normal à OCT

- A OCT é bastante acurada para visualizar as 3 camadas de uma coronária normal:
 - Íntima: camada mais interna, em contato com o lúmen.
 - Média: camada muscular, pouco refringente — aparece escura/homogênea.
 - Adventícia: camada mais externa, mais refringente (rica em colágeno).
- Também identifica pequenos graus de espessamento intimal, imperceptíveis à angiografia.
- IVUS x OCT: apesar de ambos identificarem as 3 camadas, a nitidez e o detalhe histológico são muito superiores na OCT.

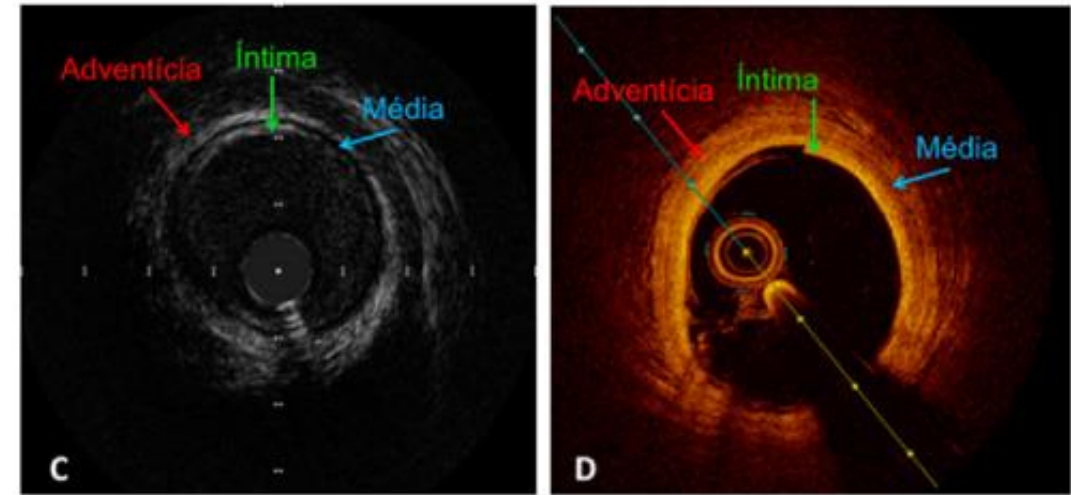
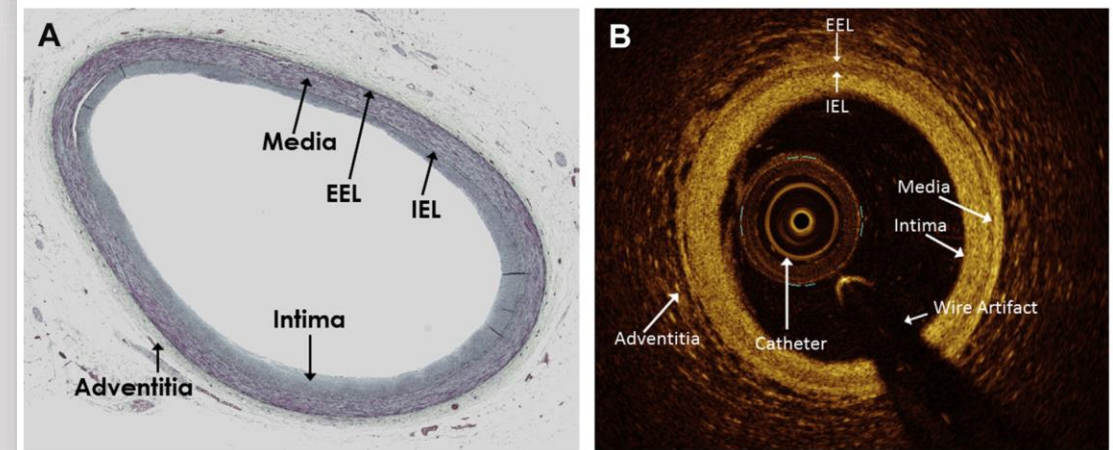
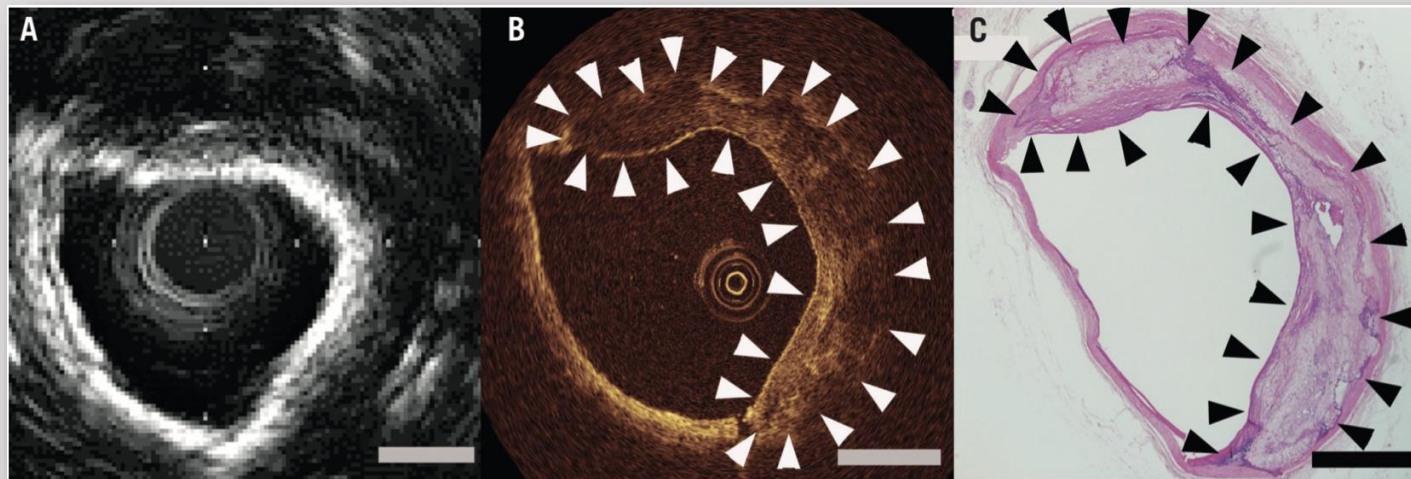


Imagem C: IVUS demonstrando diferenciação das 3 camadas de um vaso normal. Imagem D: OCT demonstrando diferenciação das 3 camadas de um vaso normal.



Avaliação da calcificação coronária

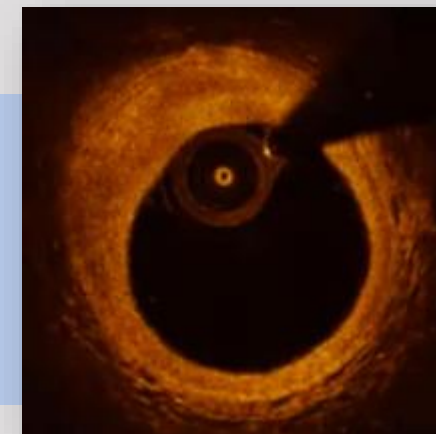
- A OCT demonstra boa acurácia para detectar cálcio e quantificar:
 - Arco de distribuição circunferencial (0–360°).
 - Profundidade em relação ao lúmen.
 - Distância até a superfície luminal.
- Achado típico: placa calcificada = baixa intensidade de sinal, baixa atenuação, bordas bem definidas, aspecto heterogêneo.
- Indicação de aterectomia rotacional/orbital considerada quando arco > 270° com espessura > 0,5 mm, em lesões de tronco ou bifurcação, calcificações concêntricas ou pré-TAVI.



Caracterização tecidual: tipos de placa

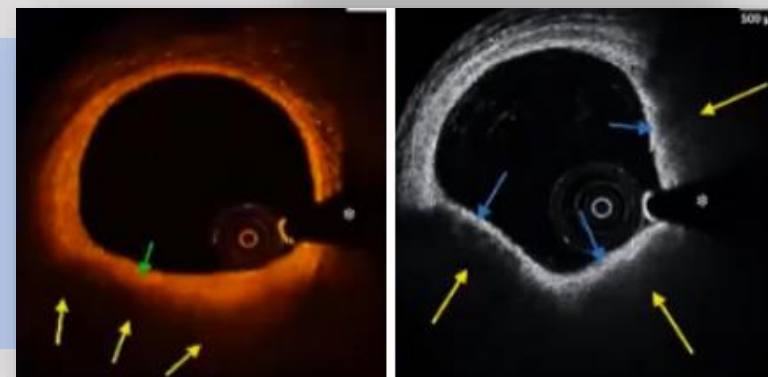
- **Fibrótica:**

- Alta intensidade de sinal, baixa atenuação, homogênea, borda pouco evidente, textura suave.



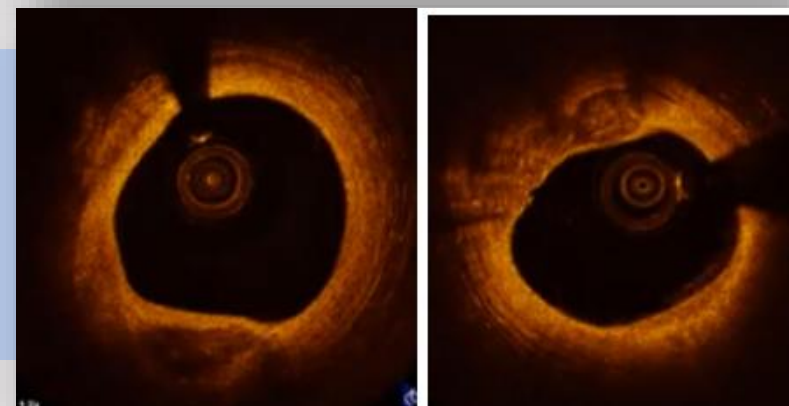
- **Lipídica:**

- Baixa intensidade de sinal, alta atenuação, bordas mal definidas, homogênea.



- **Calcificada:**

- Baixa intensidade de sinal, baixa atenuação, bordas bem definidas, heterogênea



Caracterização tecidual: tipos de placa

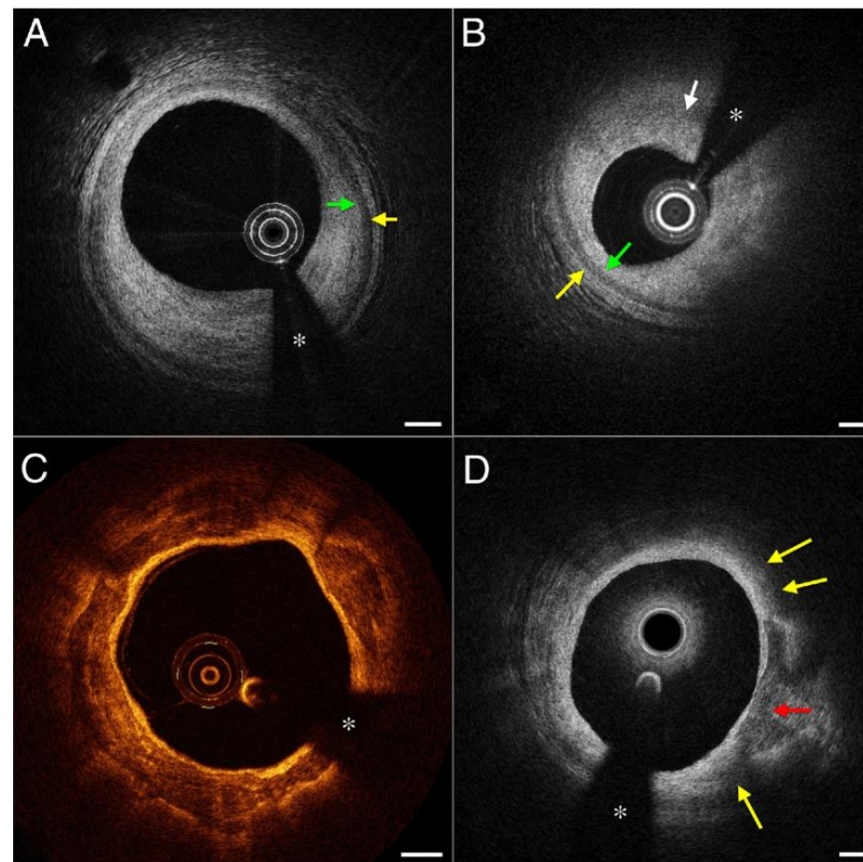


Figure 2 Fibrous and Fibrocalcific Plaques

(A) Fibrous plaque with IEM (green arrow) and EEM (yellow arrow). (B) Plaque without IEM or EEM (white arrow). The EEM (yellow arrow) and IEM (green arrow) can be visualized opposite to the main lesion. (C) Fibrocalcific plaque showing circumferential signal-poor heterogeneous region with well-delineated borders. (D) Mixed plaque with focal calcific deposit comprising regions with sharply delineated borders, consistent with calcium (red arrow), and adjacent signal-poor areas with poorly delineated borders, suggestive of lipid (yellow arrows). Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Nódulos calcificados, neovascularização e cristais

- Nódulos calcificados: podem ser eruptivos (protrusão para o lúmen) ou não eruptivos.
- Neovascularização: pequenos vasos dentro da placa, bem delineados — associados a eventos e vulnerabilidade da placa.
- Cristais de colesterol: sinal forte e bem delineado — também relacionados a eventos clínicos.

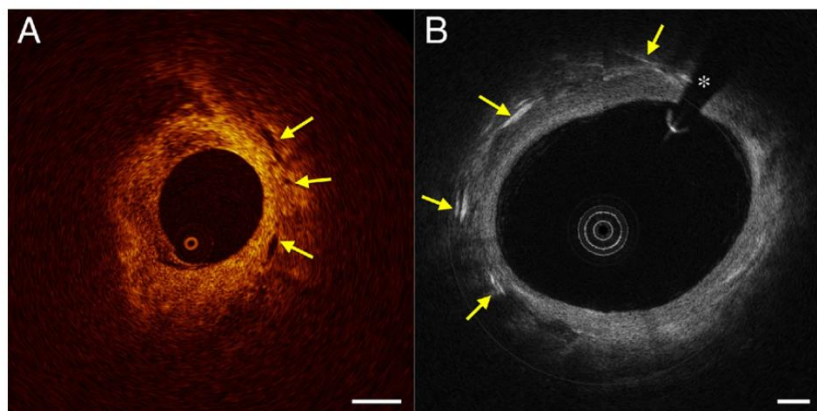


Figure 5 Intimal Vasculature and Cholesterol Crystals

(A) Intimal vessels are well-delineated regions or voids with low IVOCT backscattering (arrows). (B) Cholesterol crystals appear as linear, highly backscattering structures within the plaque (arrows). Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

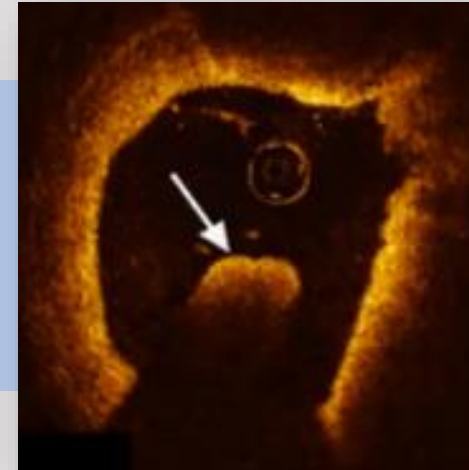
NÓDULOS CALCIFICADOS



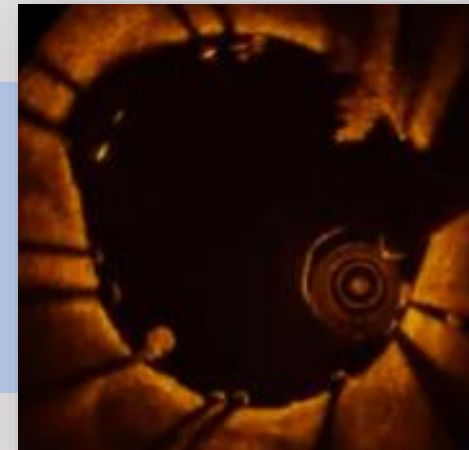
NÃO ERUPTIVO E ERUPTIVO

Trombo vermelho x trombo branco

- **Trombo vermelho (rico em hemácias):**
 - Alta atenuação — a luz não atravessa bem as hemácias, dificultando ver estruturas atrás dele.



- **Trombo branco (rico em plaquetas):**
 - Baixa atenuação — permite visualizar toda a sua extensão.



Trombo vermelho x trombo branco

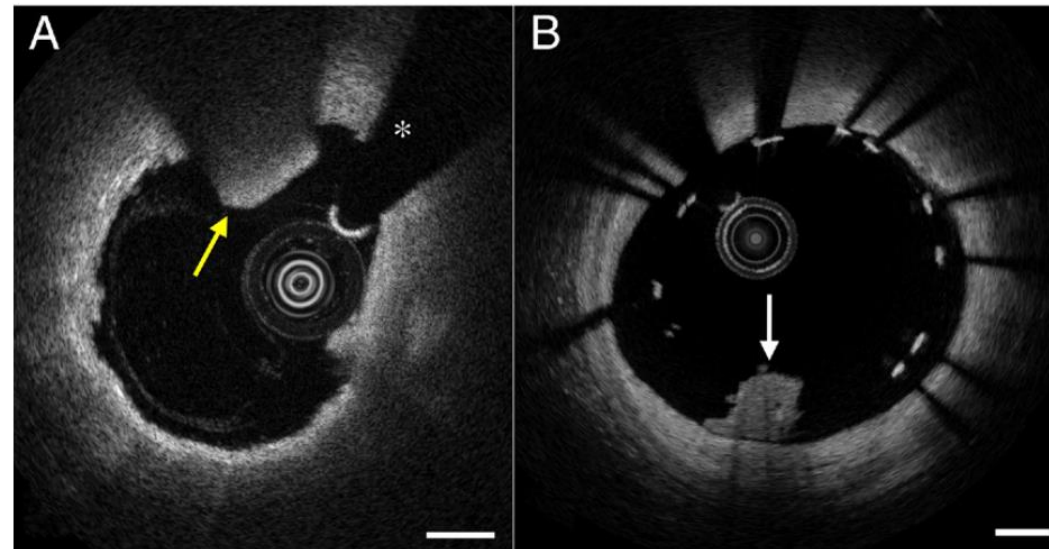


Figure 6 Thrombi

(A) Red thrombus. **Yellow arrow** points to a red thrombus protruding into the lumen with high IVOCT backscattering and attenuation. **(B)** White thrombus. **White arrow** points to white thrombus with homogeneous backscattering and low attenuation, attached to the surface of coronary artery involving stent struts. There is extensive stent strut malapposition in this image. Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Tearney & al. JACC (2012).

- A OCT tem maior capacidade que a angiografia e o IVUS para detectar e diferenciar os dois tipos de trombo.

Ruptura, fissura e erosão de placa

- Ruptura de placa: solução de continuidade na íntima, expondo o núcleo da placa ao lúmen.
- Fissura de placa: sem evidência de ruptura do cap no local culpado; pode haver trombo na superfície.
- Erosão: íntima íntegra, com protrusão de tecido para o lúmen (mecanismo distinto de SCA).
- Comparada à angiografia e ao IVUS, a OCT tem maior capacidade de detectar ruptura e erosão de placa.

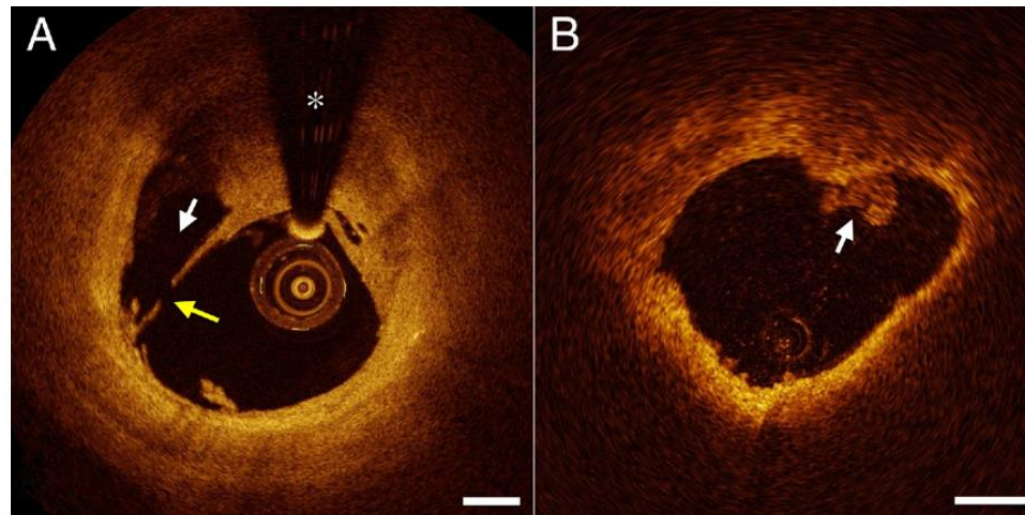


Figure 7 Plaque Rupture and Erosion

(A) Plaque rupture. **Arrow** delineates a broken fibrous cap. The contents of the ruptured plaque are partially washed away by the flush, leaving behind a cavity (**white arrow**). (B) Plaque erosion. A white thrombus (**white arrow**) is present on an irregular luminal surface. There is no evidence of rupture. Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Prolapso tecidual e má aposição do stent

- Prolapso de tecido/placa: torna-se um problema quando a área de prolapso é maior que 10% da área luminal.
- Má aposição: haste do stent afastada da parede do vaso.
 - $> 200 \mu\text{m}$: má aposição significativa.
 - $> 400 \mu\text{m}$: recomenda-se dilatação para melhorar a aposição.
- A relação entre má aposição isolada e eventos clínicos ainda é controversa na literatura.

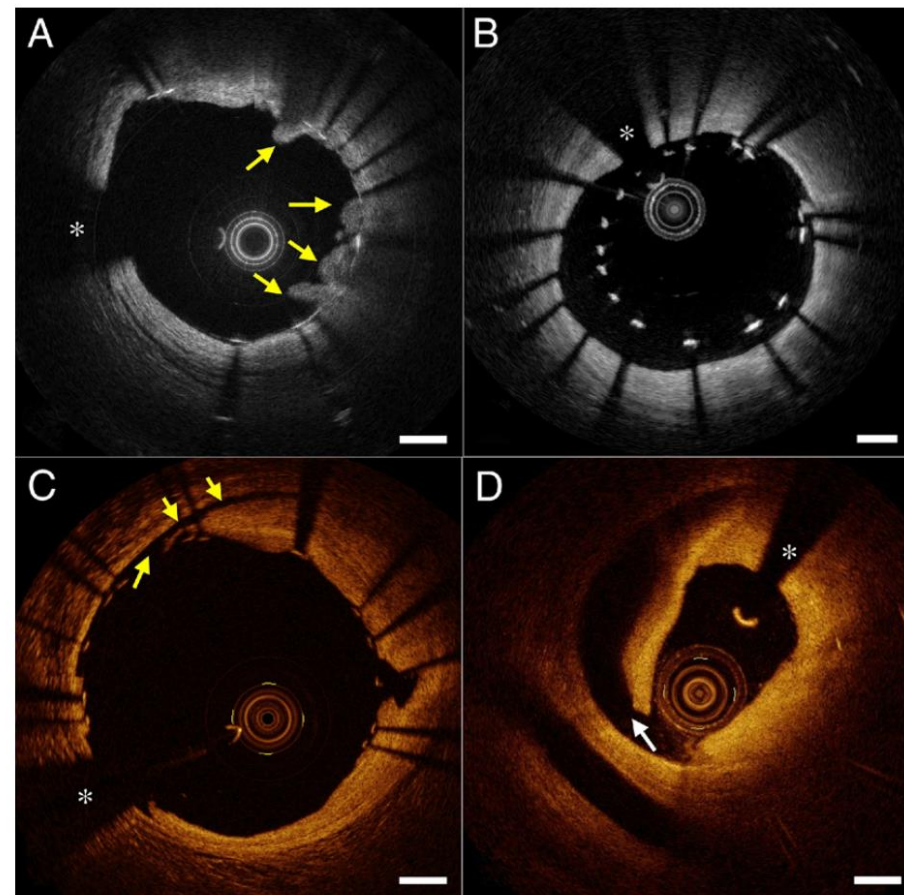


Figure 8 Prolapse, Malapposition, and Dissections

(A) Tissue prolapse. **Arrows** delineate tissue that has prolapsed between stent struts. (B) Stent malapposition showing stent struts that are distant from the luminal surface of the artery wall. (C) A small dissection at edge of stent (**yellow arrows**). (D) A larger dissection (**white arrow**). Scale bars represent $500 \mu\text{m}$. IVOCCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Fibroateroma de capa fina (TCFA) e macrófagos

- Fibroateroma de capa fina: capa fibrótica < 65 μm sobre núcleo lipídico/necrótico, com infiltração de macrófagos.
- Macrófagos: alto backscattering (pontos brilhantes), com atenuação posterior em “rabo de cometa”.
- Limites dos macrófagos são mais bem definidos que os da capa fibrótica ao redor.
- A OCT tem boa acurácia e sensibilidade para detectar e quantificar esses aspectos de placa vulnerável: conteúdo lipídico, núcleo necrótico, espessura da capa e infiltração macrofágica.

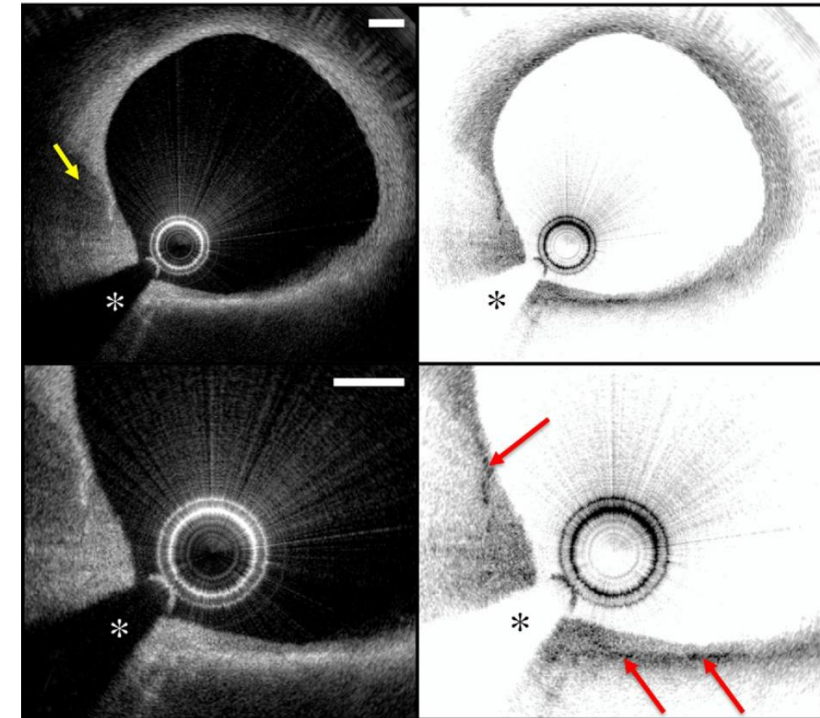


Figure 4 Macrophage Accumulations

Macrophage accumulations appear as confluent or punctate highly backscattering focal regions within the artery wall (red arrows), which may be more readily appreciated by visualizing the images using an inverse gray scale look-up table (right column). Macrophage accumulations can cause shadowing of underlying tissue structure (yellow arrow). Lower-row panels are $\times 2$ -magnified versions of upper-row panels. Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Caracterização tecidual: tipos de placa

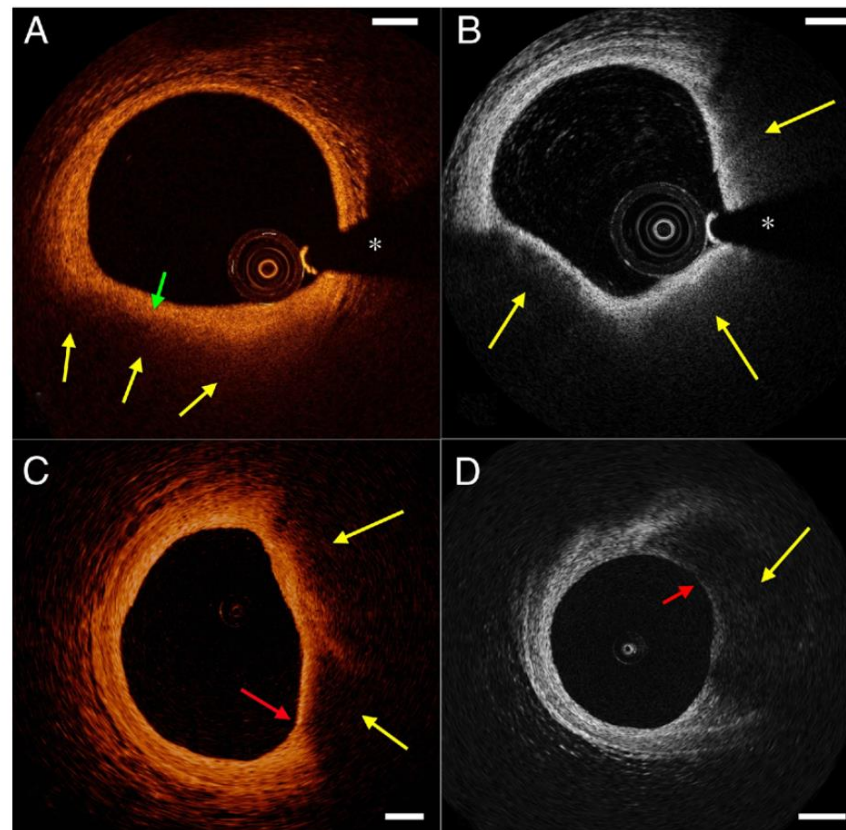


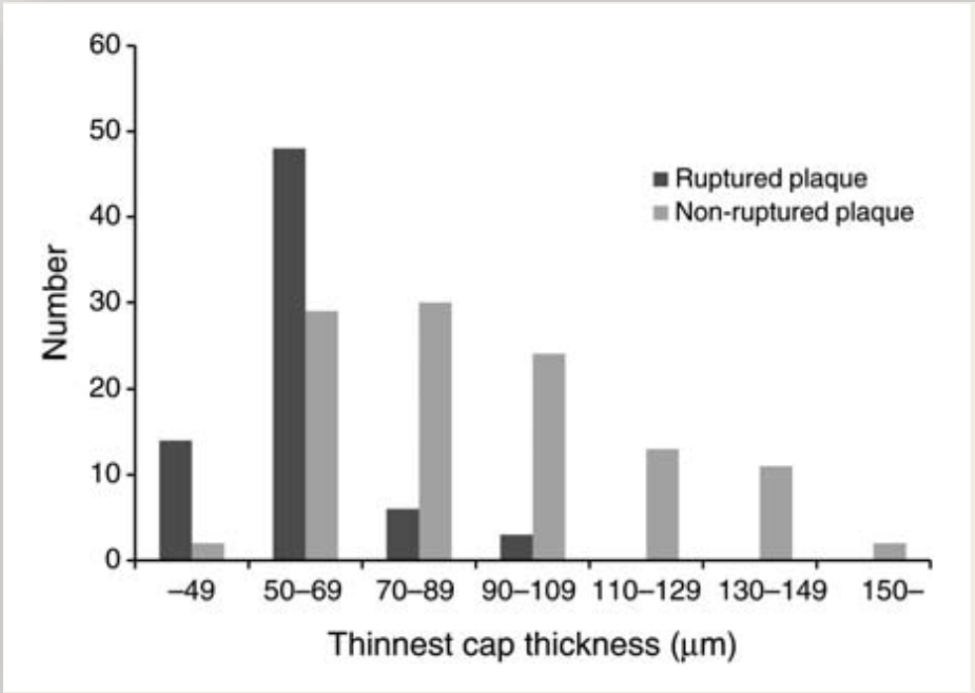
Figure 3 Fibroatheroma

(A) Low IVOCT signal (**yellow arrows**) with poorly delineated borders and a cap (**green arrow**) characterize this fibroatheroma. (B) Signal-poor and poorly delineated regions can be seen in more than 3 quadrants circumferentially (**yellow arrows**). (C) OCT thin-capped fibroatheroma (TCFA) lesion that shows regions with low backscattering (**yellow arrows**) and a thin fibrous cap (**red arrow**). (D) OCT-TCFA that shows low backscattering (**yellow arrow**) covered by a thin fibrous cap (**red arrow**). Scale bars represent 500 μm . IVOCT technology, image contributor and institution, and commercial IVOCT vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Espessura da capa fibrótica e desfechos clínicos



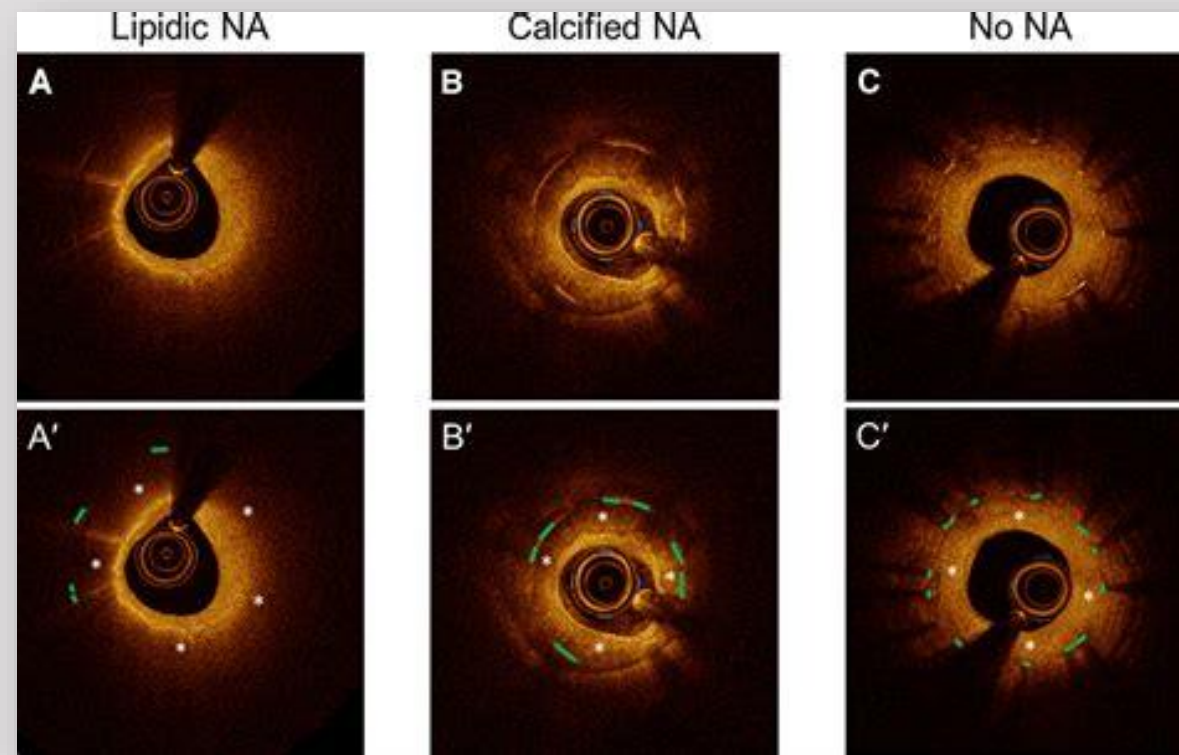
- Estudo de Yonetsu et al. (European Heart Journal, 2011) avaliou a relação entre espessura da capa fibrótica mais fina e desfechos clínicos adversos.
- Capas mais finas associaram-se a maior risco de eventos, reforçando o conceito de TCFA como marcador de instabilidade.
- Esse tipo de dado ilustra o valor prognóstico da caracterização morfológica por OCT, além do seu papel apenas descritivo.



	Ruptured plaque, number, n (%)	Total plaque, n	OR	95% CI		P value	Odds ratio	
				Lower limit	Upper limit			
Thinnest capthickness (µm)	≤52	35 (76.1)	46	66.8	13.87	321.82	<0.001	
	>52, ≤69	27 (57.4)	47	28.4	6.13	131.17	<0.001	
	>69, ≤90	7 (15.6)	45	3.8	0.76	19.78	0.104	
	>90	2 (5.7)	44	1.0	0.13	7.43	1.000	
Representative cap thickness (µm)	≤119	39 (86.7)	45	139.8	26.63	733.51	<0.001	
	>119, ≤156	24 (52.2)	46	23.5	5.07	108.46	<0.001	
	>156, ≤197	6 (13.0)	46	3.2	0.61	16.91	0.166	
	>197	2 (4.4)	45	1.0	0.13	7.43	1.000	

Neoaterosclerose

- Mecanismo de falha tardia do stent, tipicamente após 1 ano do implante.
- À OCT, visualiza-se caracteristicamente a presença de cálcio dentro da neoíntima.
- Esse achado é o que diferencia a neoaterosclerose da hiperplasia neointimal simples.
- Diferenciar os dois mecanismos é essencial, pois implicam abordagens terapêuticas diferentes (ex.: nova ICP com balão farmacológico x novo stent farmacológico).



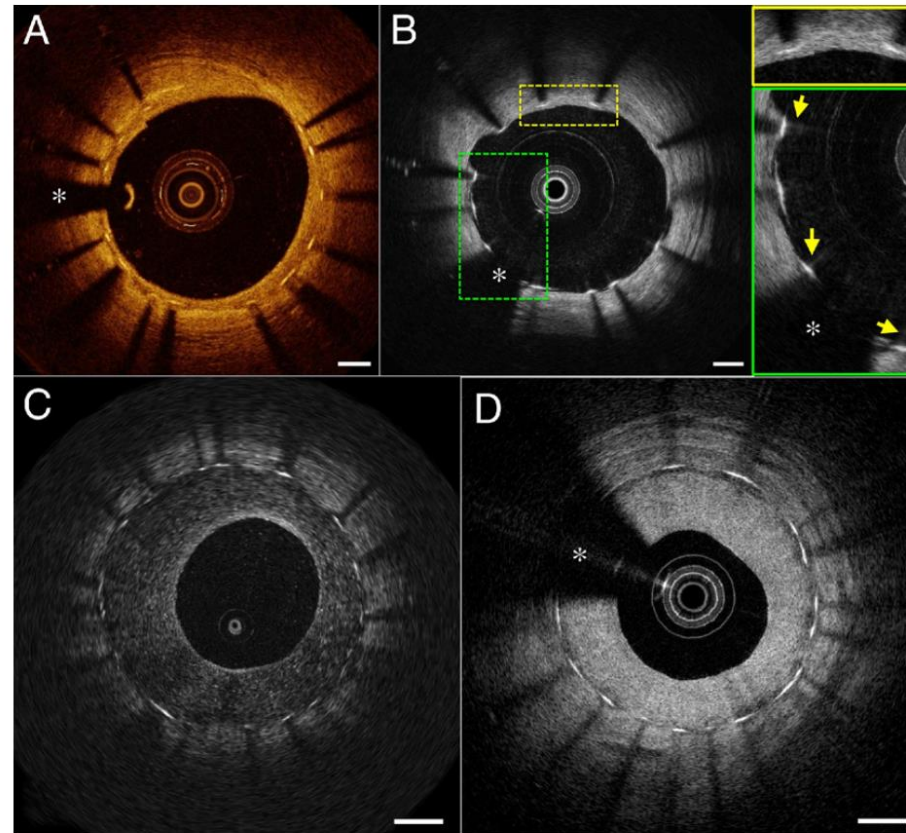
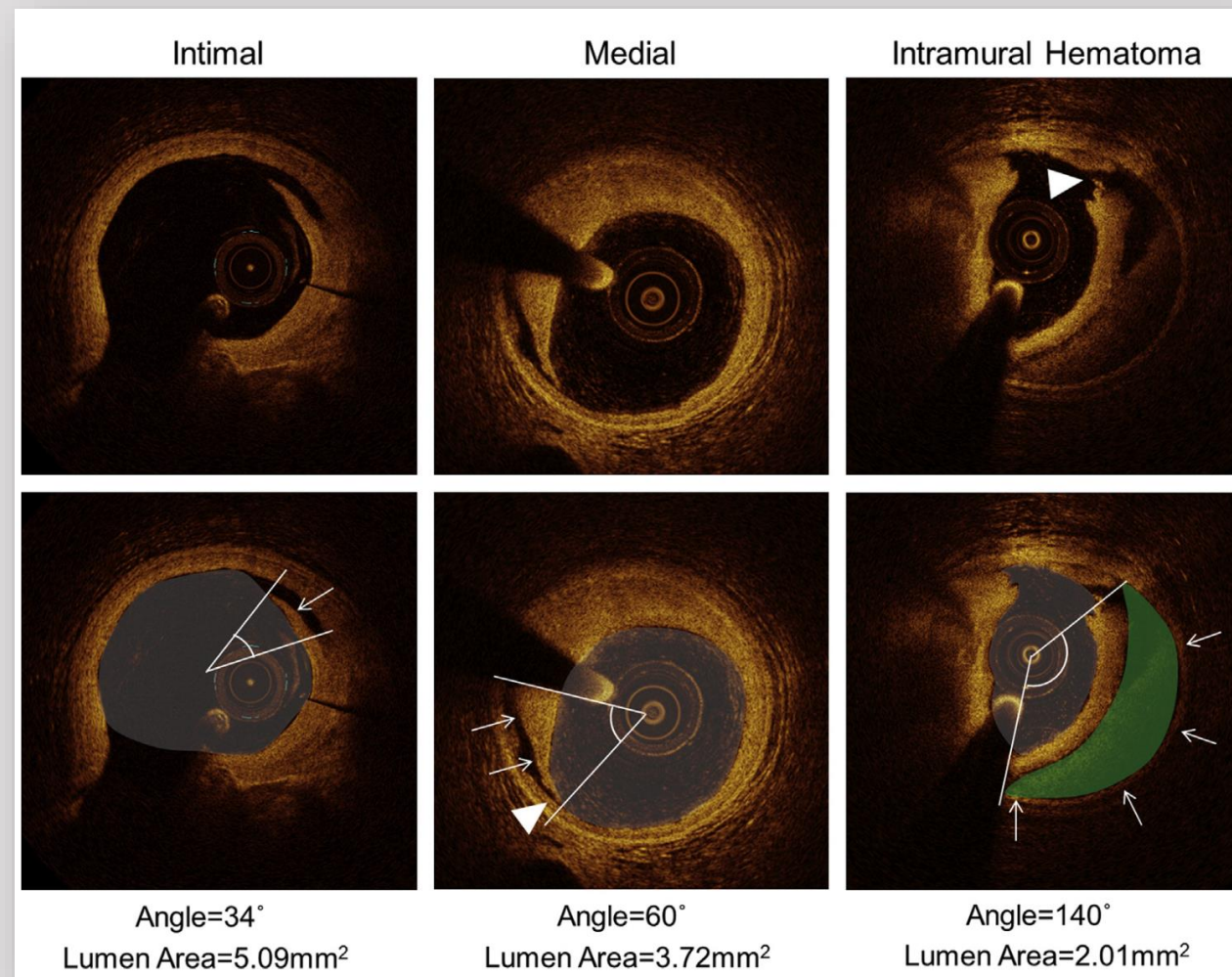


Figure 9 Covered and Uncovered Stent Struts and Restenosis

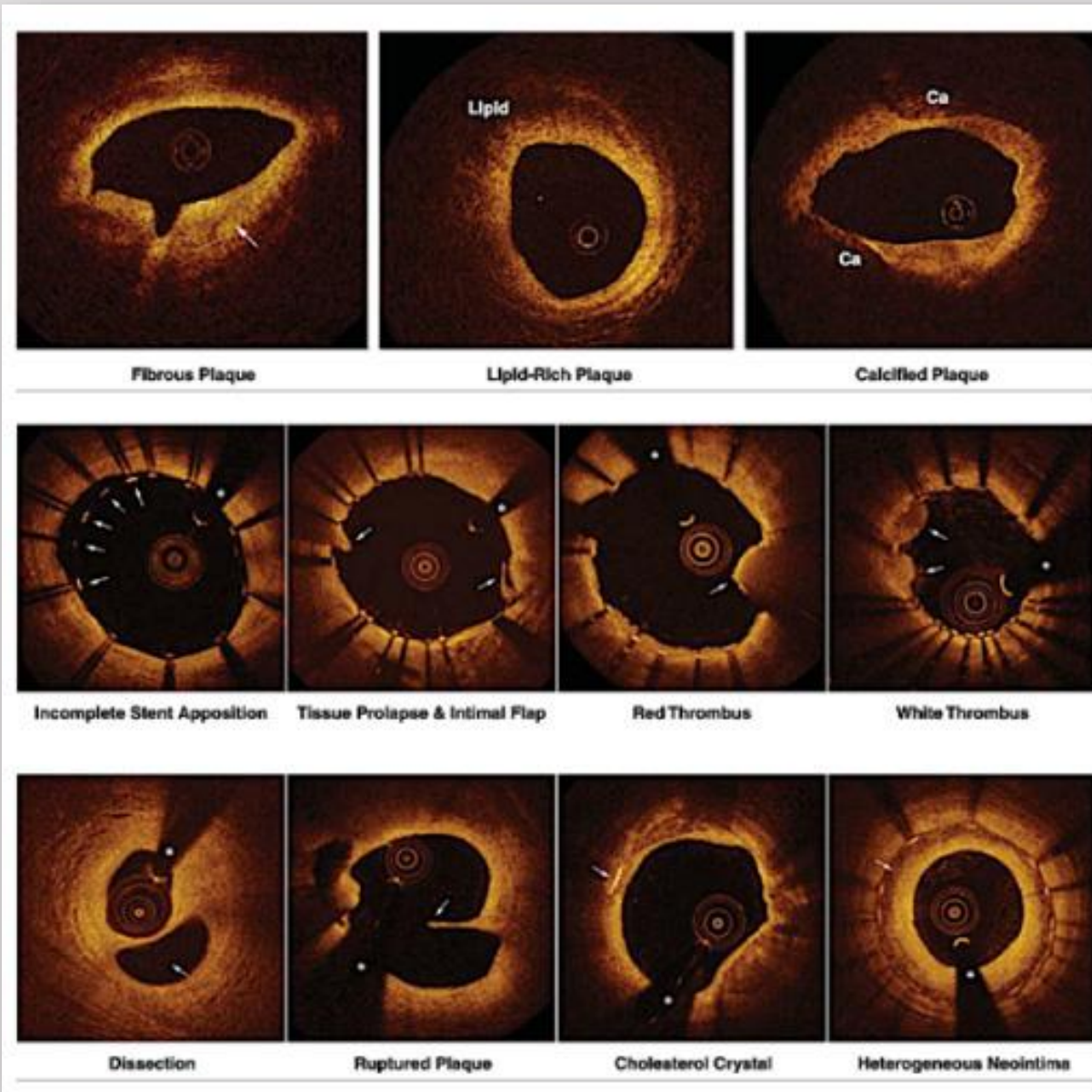
(A) Covered stent struts. IVOCt signal around and covering stent struts varies. (B) Covered (yellow dotted box) and uncovered (green dotted box) stent struts. Upper inset (yellow, $\times 2$) shows struts with overlying tissue. Lower inset (green, $\times 2$) depicts struts with no apparent overlying tissue coverage. Some of the uncovered struts demonstrate a blooming artifact (yellow arrows, green inset). (C) In-stent restenosis with a low IVOCt signal intensity. (D) In-stent restenosis demonstrating a homogeneous, high-backscattering neointima. Scale bars represent 500 μm . IVOCt technology, image contributor and institution, and commercial IVOCt vendor for each figure is provided in the Online Supplementary Material. *Guide-wire artifact. Abbreviations as in Figure 1.

Hematoma intramural e dissecação

- A alta resolução axial da OCT permite classificar o plano acometido pela dissecação: íntima, média ou hematoma intramural.
- O hematoma intramural aparece como uma coleção de sangue dissecando o plano medial, sem comunicação direta e contínua com o lúmen.
- Achados de dissecação/hematoma são particularmente relevantes na avaliação pós-implante de stent e em complicações de bordas.



Painel-resumo dos principais achados na OCT



Artefatos na OCT



1 Fio-guia

Sombra característica e previsível projetada pelo próprio fio-guia metálico.

2 Sombreamento

Queda difusa do sinal, imagem toda escura — ocorre por corrida sem preparo adequado; lavar bem o cateter.

3 Saturação

Reflexão muito forte causada pela haste do stent ou pelo fio-guia (picos de sinal).

4 Costura (“stitching”)

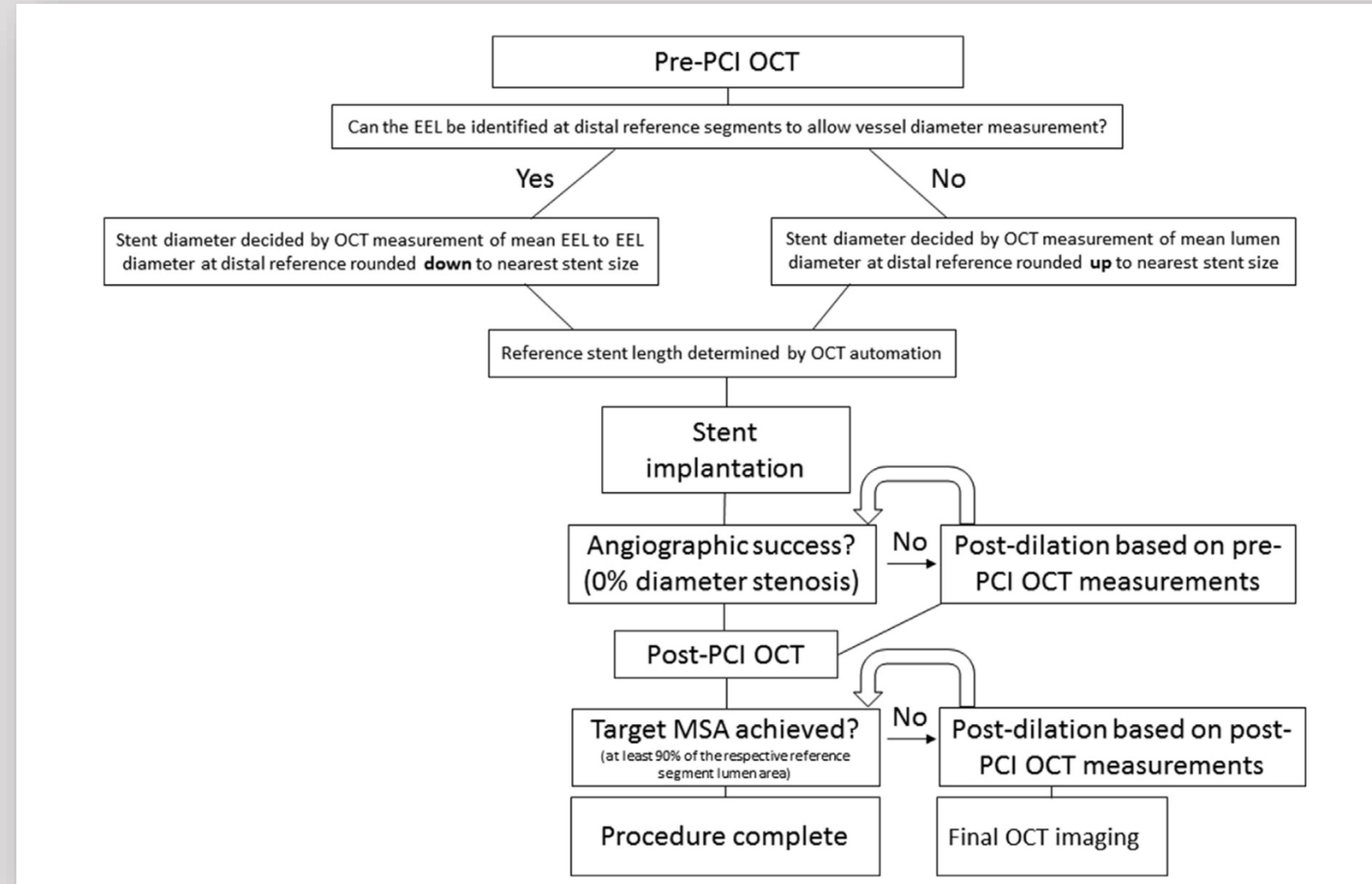
Desalinhamento do contorno do vaso, provocado por movimento cardíaco, pullback ou curvatura do vaso.

5 Queda de sinal tangencial

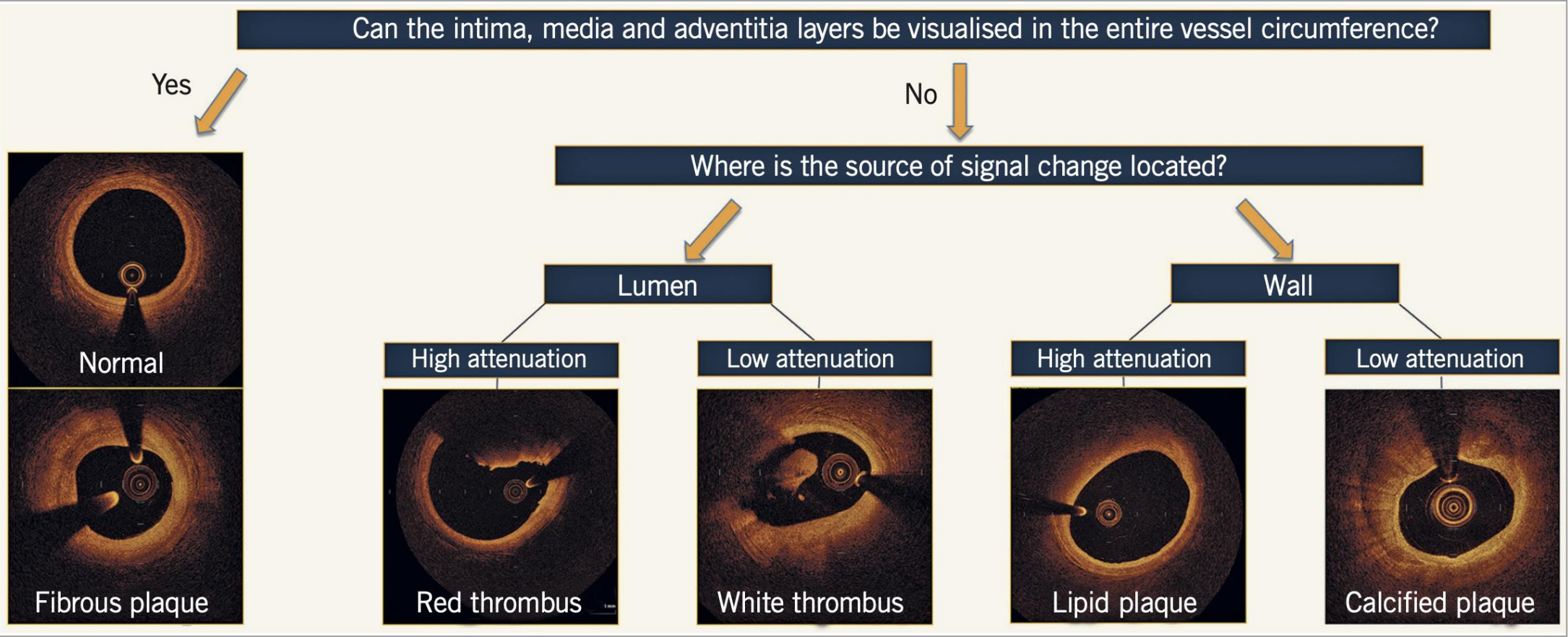
A fonte de luz tangencia a parede — a luz não alcança aquele ponto, que fica “escondido”.

Landing zone e escolha do diâmetro do stent

- A landing zone (zona de aterrissagem da borda do stent) deve ter camada média presente por, no mínimo, 180° de circunferência.
- Evitar liberar a borda do stent sobre um lago lipídico.
- Diâmetro do stent: usar o diâmetro médio da luz na referência distal e arredondar para cima, ou usar a média e arredondar para baixo.
- Landing zone adequada e diâmetro correto reduzem risco de dissecação residual e falha tardia do stent.

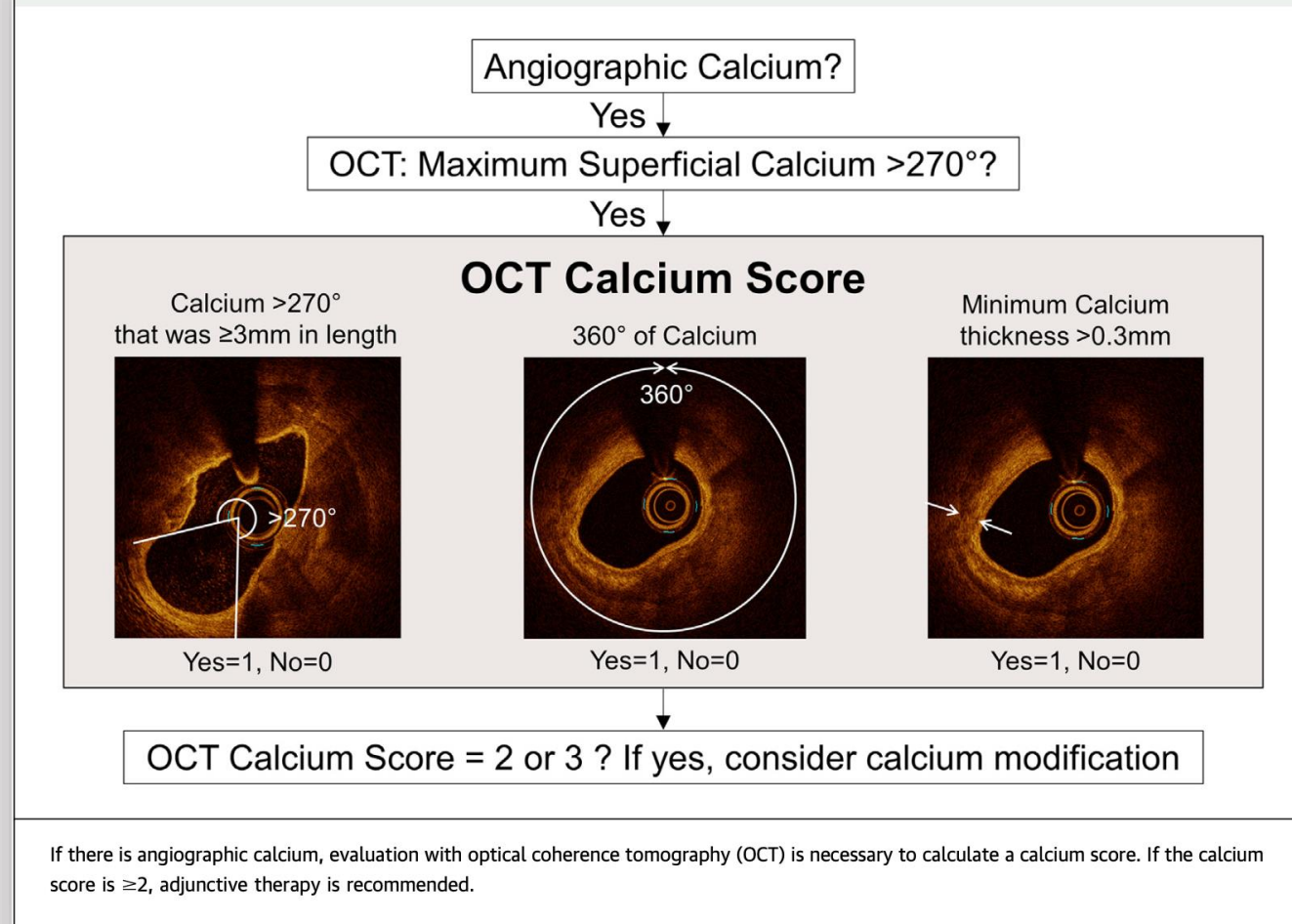


Fluxograma decisório guiado por OCT



Score de cálcio pela OCT

FIGURE 3 OCT-Derived Calcium Score and Recommended Decision Process



Critérios de sucesso e complicações

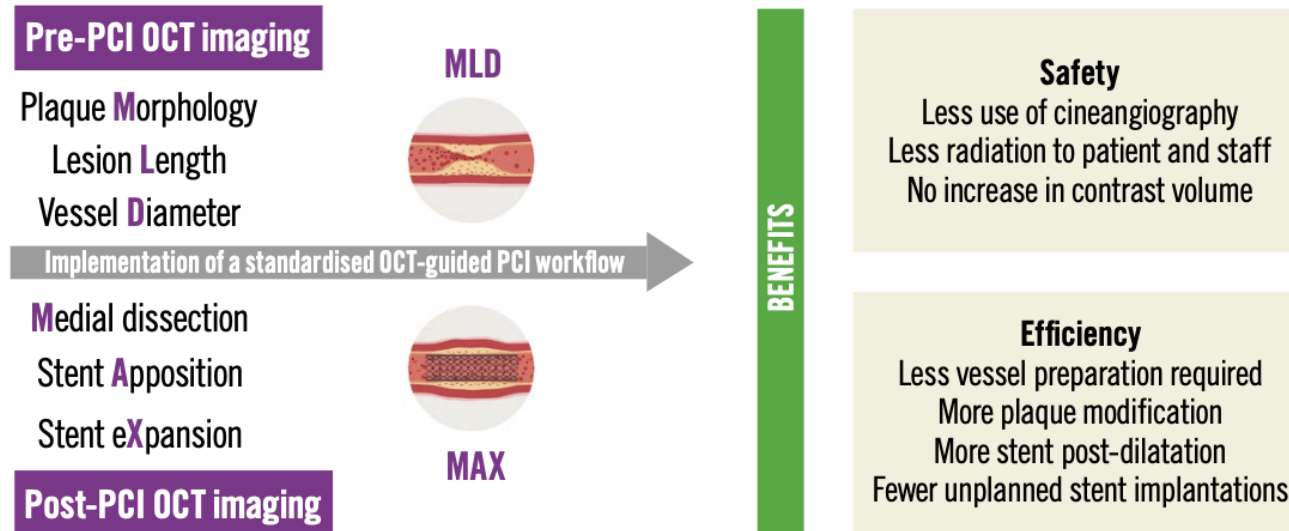


- O parâmetro mais fortemente associado a eventos clínicos é o stent mal expandido (área de expansão $< 80\%$ da referência).
- A relação entre má aposição isolada e eventos adversos permanece controversa nos estudos.
- Cut-off de isquemia: área luminal mínima (ALM) $< 2 \text{ mm}^2$ sugere lesão funcionalmente significativa.
- Avaliação sistemática pós-stent: expansão, aposição, dissecção de borda, prolapso e cobertura completa da lesão.

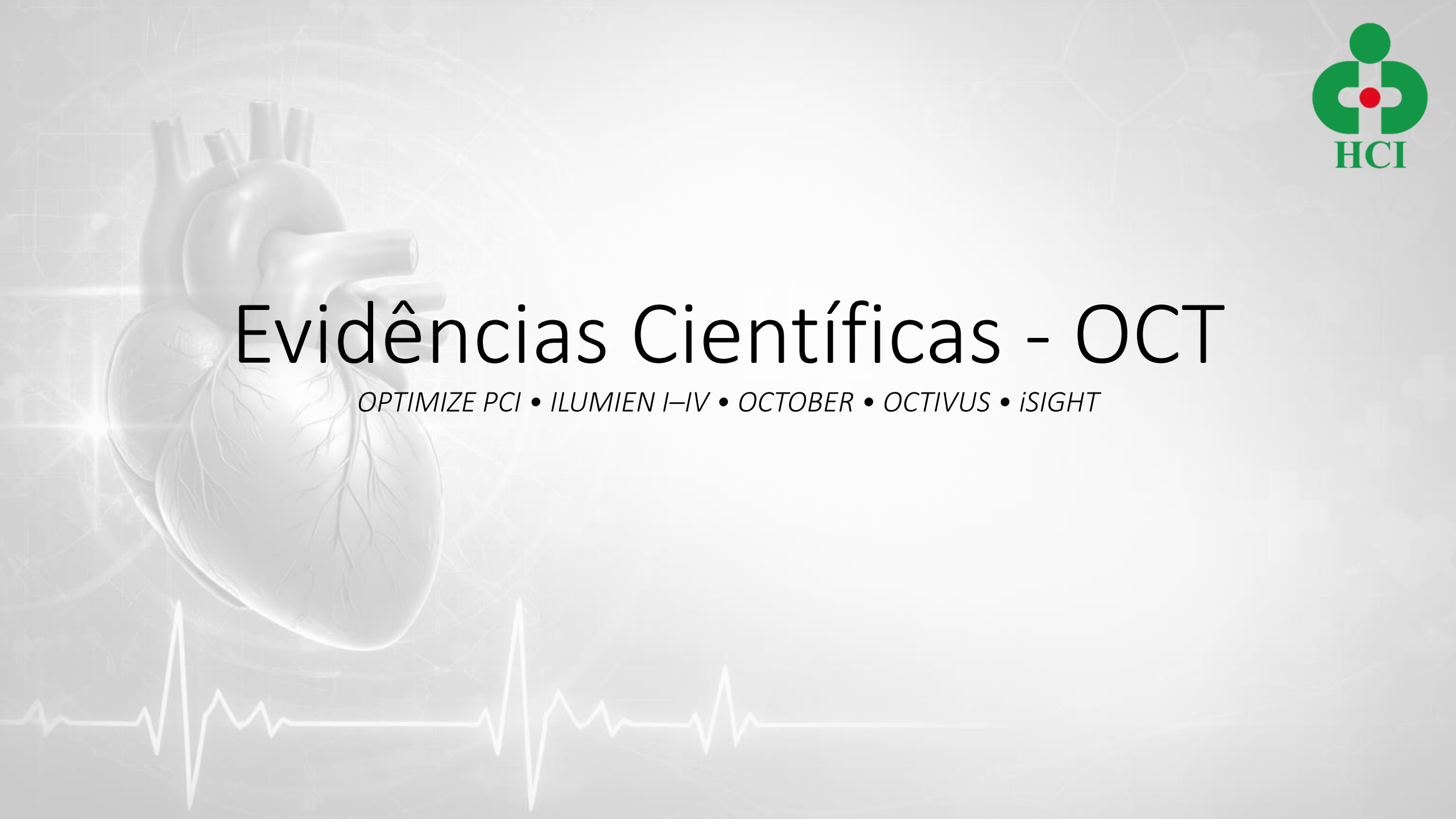
A otimização guiada por imagem só é útil quando seus achados são reconhecidos, interpretados e transformados em ação sobre o implante.

Impacto de um fluxo padronizado de OCT na PCI

CENTRAL ILLUSTRATION Impact of a standardised OCT-guided PCI workflow on procedural safety and efficacy.



Clinical safety and procedural efficiency benefits are evident with a standardised pre- and post-PCI OCT imaging workflow that optimises coronary stent implantation. OCT: optical coherence tomography; PCI: percutaneous coronary intervention

The background of the slide is a light gray with a subtle pattern of white hexagons. On the left side, there is a large, detailed illustration of a human heart. Below the heart, a white ECG (heart rate) line runs horizontally across the slide. The main title is centered over the heart and ECG.

Evidências Científicas - OCT

OPTIMIZE PCI • ILUMIEN I–IV • OCTOBER • OCTIVUS • iSIGHT

ILUMIEN I (2015)

- Primeiro estudo a demonstrar benefício da ICP guiada por OCT.
- Avaliou a frequência de achados pós-PCI considerados inadequados por OCT (dissecção de borda, má expansão, má aposição), muitos deles imperceptíveis à angiografia.
- Abriu caminho para os estudos ILUMIEN subsequentes, que testaram a OCT de forma comparativa e randomizada.

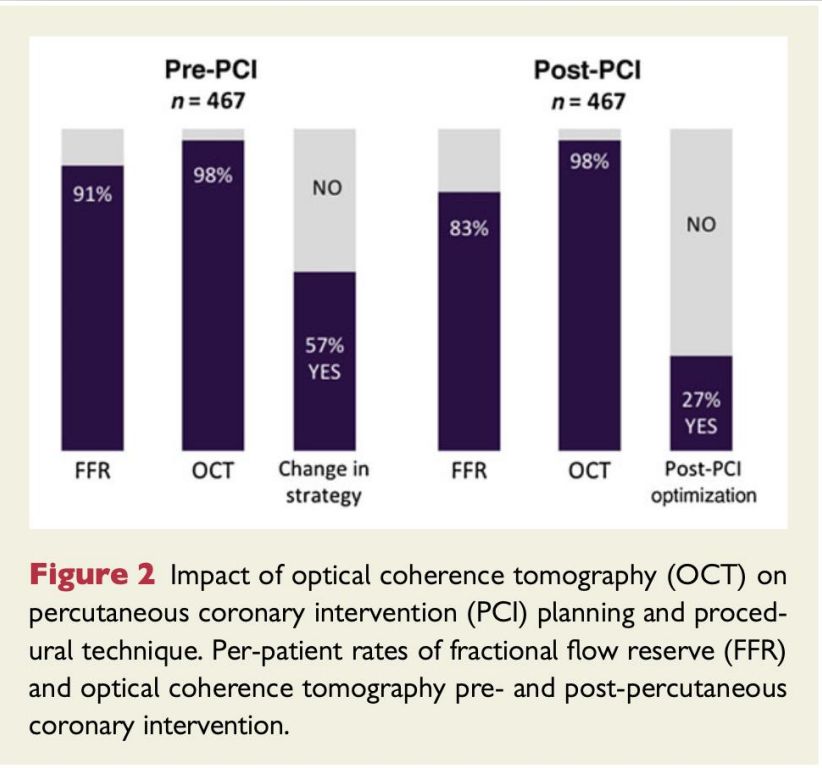
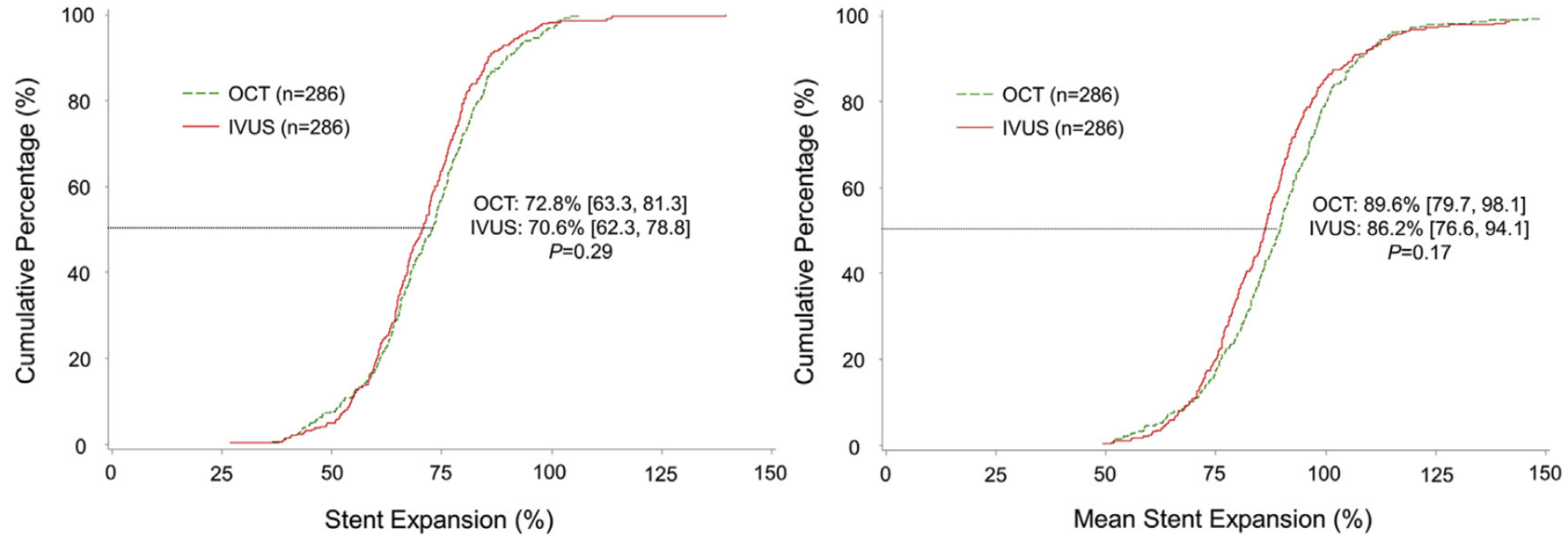


Figure 2 Impact of optical coherence tomography (OCT) on percutaneous coronary intervention (PCI) planning and procedural technique. Per-patient rates of fractional flow reserve (FFR) and optical coherence tomography pre- and post-percutaneous coronary intervention.

Table 1 Rates and types of abnormal findings by post-PCI OCT imaging				
OCT variables	All abnormalities by core Laboratory, n/N	Rate (%)	Abnormalities deemed unsatisfactory by operator, n/N	Rate (%)
Edge dissection	107/388	27.6	11/408	2.7
Malapposition	126/392	32.1	59/408	14.5
Under-expansion	159/385	41.3	31/408	7.6
Edge dissection and malapposition	34/388	8.8	2/408	0.5
Edge dissection and under-expansion	35/385	9.1	2/408	0.5
Malapposition and tissue protrusion	44/392	11.2	2/408	0.5
Edge dissection, malapposition, and under-expansion	14/385	3.6	0/408	0
Thrombus or tissue protrusion*	100/392	25.5	4/408	1.0

FFR, fractional flow reserve; OCT, optical coherence tomography; PCI, percutaneous coronary intervention.
*Tissue protrusion was qualitatively analysed, and it was defined as intimal tissue protruding and disturbing lumen contour.

FIGURE 4 Cumulative Frequency Distribution of Relative Stent Expansion and Mean Stent Expansion



Cumulative frequency distribution of relative stent expansion (**left**) and mean stent expansion (**right**) after OCT guidance (**dashed green line**) and IVUS guidance (**solid red line**). No significant differences with OCT and IVUS guidance were found for stent expansion or mean stent expansion.

ILUMIEN III (2016)



	OCT (n=140)	IVUS (n=135)	Angiography (n=140)	OCT vs IVUS p value	OCT vs angiography p value
Minimum stent area (mm ²)	5.79 (4.54–7.34)	5.89 (4.67–7.80)	5.49 (4.39–6.59)	0.42	0.12
Minimum stent expansion (%)	87.6% (16.6)	86.5% (15.9)	82.9% (12.9)	0.77	0.02
Mean stent expansion (%)	105.8% (97.8–119.8)	106.3% (96.7–116.6)	101.4% (91.9–110.2)	0.63	0.001
Acute procedural success					
Optimal (≥95%)	36 (26%)	32/130 (25%)	23/136 (17%)	0.84	0.07
Acceptable (90 to <95%)	22 (16%)	16/130 (12%)	5/136 (4%)	0.42	0.0008
Unacceptable (<90%)	82 (59%)	82/130 (63%)	108/136 (79%)	0.45	0.0002
Intrastent flow area (mm ²)	5.54 (4.34–7.05)	5.71 (4.59–7.58)	5.42 (4.25–6.36)	0.56	0.32
Total flow area (mm ²)	5.68 (4.59–7.30)	5.87 (4.76–7.59)	5.52 (4.42–6.63)	0.72	0.27
Any dissection	39 (28%)	53/134 (40%)	61 (44%)	0.04	0.006
Major	19 (14%)	35/134 (26%)	26 (19%)	0.009	0.25
Minor	20 (14%)	18/134 (13%)	35 (25%)	0.84	0.02
Intimal	16 (11%)	11/134 (8%)	21 (15%)	0.37	0.38
Medial	27 (19%)	45/134 (34%)	40 (29%)	0.007	0.07
Adventitial	1 (1%)	0/134	0	1	1
Any malapposition	58 (41%)	52 (39%)	83 (59%)	0.62	0.003
Major	15 (11%)	28 (21%)	44 (31%)	0.02	<0.0001
Minor	43 (31%)	24 (18%)	39 (28%)	0.01	0.60
Any plaque or thrombus protrusion	94 (67%)	100 (74%)	95 (68%)	0.21	0.90
Major	27 (19%)	27 (20%)	25 (18%)	0.88	0.76
Minor	67 (48%)	73 (54%)	70 (50%)	0.30	0.72
Reference segment disease	44 (31%)	45 (33%)	39 (28%)	0.74	0.51

Data are median (IQR), mean (SD), n (%), or n/N (%). OCT=optical tomography. IVUS=intravascular ultrasound.

Table 4: Postprocedure OCT measures

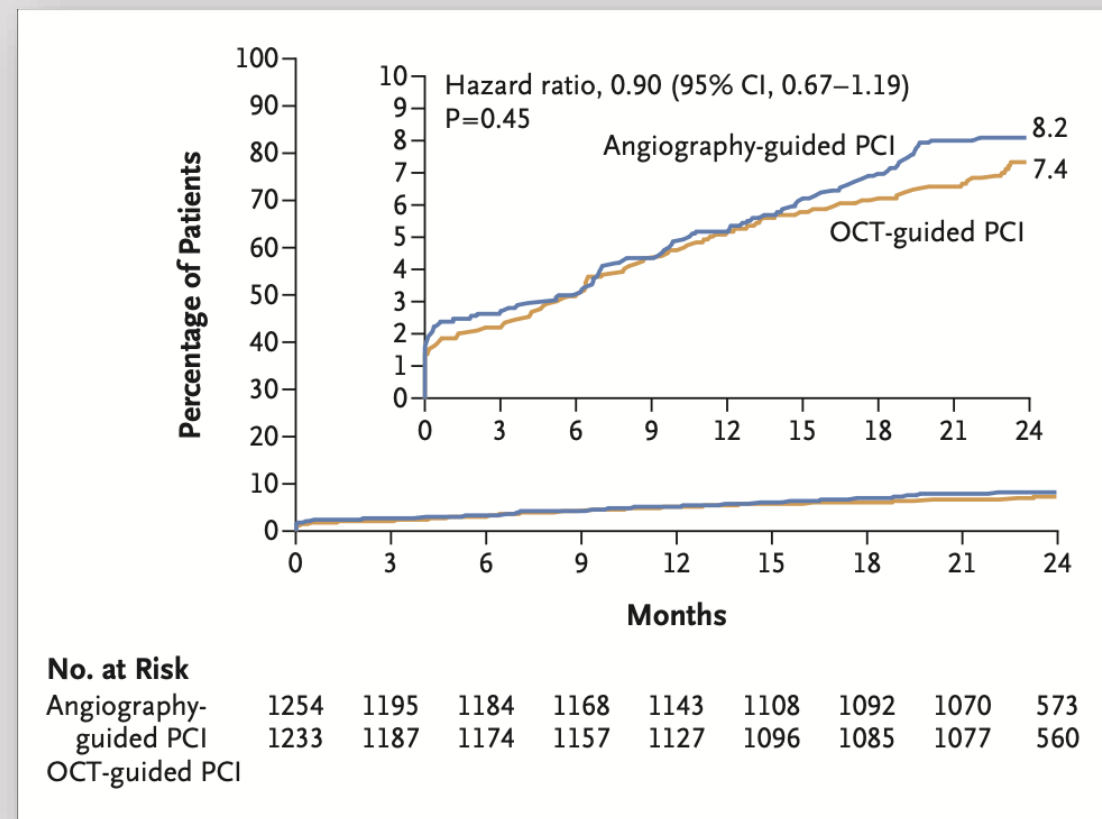
Ali & al. Lancet (2016).

O ILUMIEN III: OPTIMIZE PCI foi o primeiro estudo randomizado a comparar diretamente a ICP guiada por OCT, IVUS e angiografia, utilizando um protocolo específico de dimensionamento e otimização baseado na membrana elástica externa. Em 450 pacientes, a ICP guiada por OCT apresentou **área mínima do stent não inferior à obtida com IVUS**, maior expansão do stent em comparação à angiografia e menor frequência de dissecções e malaposição não corrigidas; entretanto, **o estudo não demonstrou diferença significativa em desfechos clínicos em 12 meses, reforçando a capacidade da OCT de otimizar o resultado anatômico da ICP.**

ILUMIEN IV (2023)



- OCT-guiada x angiografia-guiada, maior estudo de imagem randomizado do mundo (2.487 pacientes, 80 centros).
- Área mínima do stent (MSA) final maior no grupo guiado por OCT.
- Menor taxa de má aposição significativa com OCT.
- Infarto do vaso-alvo: sem diferença entre os grupos — ou seja, sem benefício clínico demonstrado neste desfecho, apesar da melhora nos parâmetros de implante.



Ali & al. NEJM (2023).

OCTOBER (NEJM, 2023)



- Ensaio europeu multicêntrico (38 centros, 13 países) — 1.201 pacientes com lesões de bifurcação coronária complexas.
- OCT-guiada (n=600) x angiografia-guiada, com uso opcional de IVUS em bifurcações de tronco (n=601).
- Desfecho primário: MACE (morte cardíaca, IAM relacionado à lesão-alvo, revascularização guiada por isquemia) em 2 anos.
- Sem diferença relevante de segurança procedural entre os grupos, com maior volume de contraste e tempo de procedimento no grupo OCT.

10,1%

MACE em 2 anos — OCT-guiada

VS.

14,1%

MACE em 2 anos — angiografia-guiada

Morte cardíaca: 1,4% x 2,6%

IAM da lesão-alvo: 7,8% x 8,5%

Revasc. guiada por isquemia: 2,8% x 4,6%

Holm & al. New England Journal of Medicine (2023).

OCTIVUS (Circulation, 2023)



- Estudo pragmático, randomizado, comparando diretamente OCT-guiada x IVUS-guiada (2.008 pacientes, lesões coronárias diversas).
- Desfecho primário: morte cardíaca, IAM relacionado ao vaso-alvo ou revascularização guiada por isquemia, em 1 ano.
- OCT foi não-inferior ao IVUS para o desfecho primário.
- Em subanálise de lesões de bifurcação verdadeira (n=428), resultado semelhante entre as estratégias, sem diferença estatística.
- Sem diferença relevante em nefropatia por contraste ou eventos de segurança relacionados ao dispositivo de imagem.

2,5%

OCT-guiada

vs. 3,1% (IVUS-guiada)

p para não-inferioridade < 0,001

IAM do vaso-alvo: 0,9% x 1,4%

Revascularização: 1,6% x 1,9%

OCT não-inferior ao IVUS como estratégia de imagem para guiar a PCI.

Visão geral: OCT x IVUS x angiografia



Comparação	Principal achado
OCT/IVUS x Angiografia	Ambas reduzem MACE e mortalidade cardíaca vs. angiografia isolada em lesões complexas.
OCT x IVUS (OCTIVUS, 2023)	Não-inferioridade da OCT em relação ao IVUS para desfecho composto em 1 ano.
OCT x Angiografia — bifurcações (OCTOBER, 2023)	OCT superior à angiografia isolada em MACE de 2 anos.
OCT x Angiografia — geral (ILUMIEN III/IV)	Melhora de parâmetros de implante (MSA, aposição), sem diferença consistente em desfechos clínicos duros.
Meta-análise de 6 RCTs, 4.402 pacientes (2024)	Sem diferença significativa de MACE ou mortalidade cardíaca entre OCT e IVUS (RR 0,87; IC95% 0,65–1,16).

Diretriz	Recomendação	Classe/Nível
ESC 2023 (Síndromes Coronarianas Agudas)	Imagem intracoronária (IVUS/OCT) deve ser considerada para guiar a PCI.	Ila
ESC 2024 (Síndromes Coronarianas Crônicas)	Imagem intracoronária (IVUS ou OCT) recomendada para PCI em lesões anatomicamente complexas: tronco, bifurcações verdadeiras e lesões longas.	I – A
SBC / SBHCl	OCT recomendada para: mecanismo de falência do stent; identificação de lesão culpada em SCA (quando não definida clinicamente/ECG); guiar e otimizar implante de stents metálicos.	Ila

A recomendação para imagem intracoronária em lesões complexas foi elevada de Ila para Classe I nas diretrizes europeias mais recentes de síndromes coronarianas crônicas (2024).

Mensagens finais



- A OCT oferece resolução quase histológica, sendo a modalidade de imagem intracoronária mais detalhada disponível na prática clínica.
- É especialmente forte na caracterização de placa vulnerável (TCFA, macrófagos, neovascularização) e no diagnóstico de mecanismos de SCA (ruptura x erosão x nódulo calcificado).
- Sua principal limitação segue sendo a menor penetração tecidual, relevante em vasos grandes e calcificações extensas.
- OCT e IVUS não competem — se complementam: a escolha depende do cenário clínico, da anatomia do vaso e da pergunta que se quer responder.
- As diretrizes atuais (ESC 2024) já recomendam Classe I o uso de imagem intracoronária (IVUS ou OCT) em lesões complexas.

Imagem sem interpretação e ação sobre o implante não muda desfecho — o valor da OCT está em transformar a imagem em decisão.

Questão 1



SBHCl 2020 - Com relação às lesões calcificadas avaliadas por imagem intracoronária, analise as assertivas I, II e III:

1. Quando houver arco de cálcio maior que 180° (cento e oitenta graus) e placa aterosclerótica com cálcio com mais que 0,5 mm (zero vírgula cinco milímetros) de espessura, aferida pela tomografia de coerência óptica, são critérios associados à maior risco de expansão inadequada do stent.
2. Quando houver arco de cálcio maior que 180° (cento e oitenta graus) e ausência de fratura de cálcio após pré dilatação identificado por qualquer método de imagem intracoronária, recomenda-se empregar uma estratégia mais agressiva para o preparo de placa antes do implante do stent.
3. Os arcos de reverberação observados pelo ultrassom intracoronário após aterectomia rotacional em lesão calcificada são indicativos de que a ateroablação foi eficaz.

Assinale a alternativa CORRETA.

- A) Apenas a assertiva I está correta.
- B) Apenas a assertiva II está correta.
- C) Apenas as assertivas II e III estão corretas.
- D) Apenas as assertivas I e II estão corretas.
- E) As assertivas I, II e III estão corretas.

Questão 1



SBHCl 2020 - Com relação às lesões calcificadas avaliadas por imagem intracoronária, analise as assertivas I, II e III:

1. Quando houver arco de cálcio maior que 180° (cento e oitenta graus) e placa aterosclerótica com cálcio com mais que 0,5 mm (zero vírgula cinco milímetros) de espessura, aferida pela tomografia de coerência óptica, são critérios associados à maior risco de expansão inadequada do stent.
2. Quando houver arco de cálcio maior que 180° (cento e oitenta graus) e ausência de fratura de cálcio após pré dilatação identificado por qualquer método de imagem intracoronária, recomenda-se empregar uma estratégia mais agressiva para o preparo de placa antes do implante do stent.
3. Os arcos de reverberação observados pelo ultrassom intracoronário após aterectomia rotacional em lesão calcificada são indicativos de que a ateroablação foi eficaz.

Assinale a alternativa CORRETA.

- A) Apenas a assertiva I está correta.
- B) Apenas a assertiva II está correta.
- C) Apenas as assertivas II e III estão corretas.
- D) Apenas as assertivas I e II estão corretas.
- E) As assertivas I, II e III estão corretas.**

Questão 2



SBHCI 2021 - Analise as afirmações a seguir e, no que se refere à tomografia de coerência óptica (OCT), assinale a alternativa CORRETA:

A) O comprimento de onda mais curto da luz infravermelha em OCT, em comparação com o ultrassom intravascular (IVUS), confere menor resolução axial, mas maior profundidade de penetração.

B) Em lesões calcificadas, o IVUS delinea o arco de calcificação e sua espessura na maioria dos casos. Em contraste, a OCT permite a determinação do arco de calcificação, mas não sua espessura.

C) Quanto à avaliação da expansão do stent pela OCT, segundo o consenso europeu atual uma área mínima do stent (MSA) $\geq 80\%$ da área média do lúmen de referência e/ou $> 4,5 \text{ mm}^2$ é considerada aceitável.

D) Uma estratégia de dimensionamento do stent guiada pelo lúmen pela OCT é preferível a uma estratégia guiada pela lâmina elástica interna, pois leva à seleção do diâmetro adequado do stent e, conseqüentemente, a menor risco de complicações no procedimento.

Questão 2



SBHCI 2021 - Analise as afirmações a seguir e, no que se refere à tomografia de coerência óptica (OCT), assinale a alternativa CORRETA:

A) O comprimento de onda mais curto da luz infravermelha em OCT, em comparação com o ultrassom intravascular (IVUS), confere ~~menor~~ resolução axial, mas ~~maior~~ profundidade de penetração.

B) Em lesões calcificadas, o IVUS delinea o arco de calcificação e sua espessura na maioria dos casos. Em contraste, a OCT permite a determinação do arco de calcificação, ~~mas não sua espessura.~~

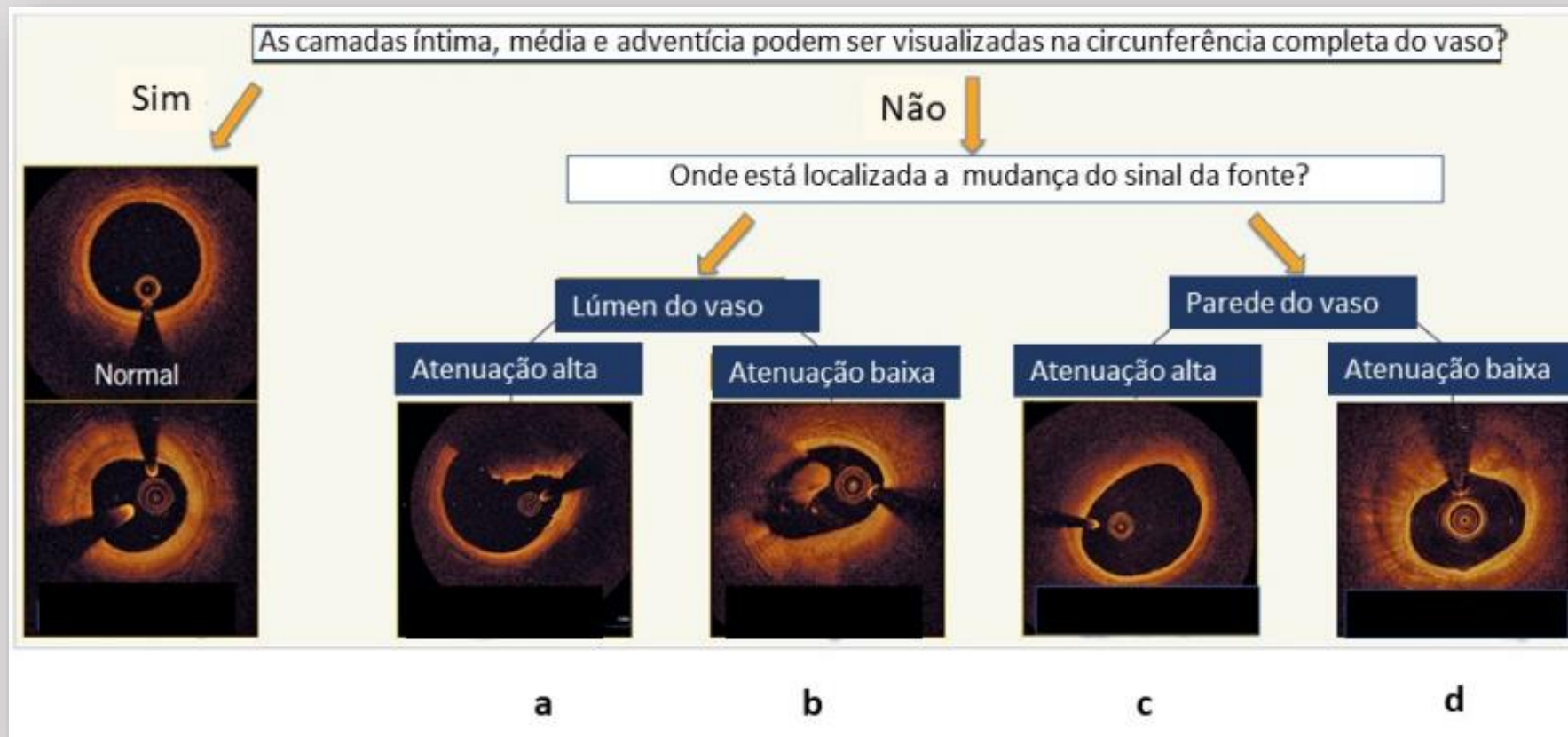
C) Quanto à avaliação da expansão do stent pela OCT, segundo o consenso europeu atual uma área mínima do stent (MSA) $\geq 80\%$ da área média do lúmen de referência e/ou $> 4,5 \text{ mm}^2$ é considerada aceitável.

D) Uma estratégia de dimensionamento do stent guiada pelo lúmen pela OCT é ~~preferível~~ a uma estratégia guiada pela lâmina elástica interna, pois leva à seleção do diâmetro adequado do stent e, conseqüentemente, a menor risco de complicações no procedimento.

Questão 3

SBHCI 2021 - Analise o algoritmo para interpretação de imagens obtidas com tomografia de coerência óptica, apresentado a seguir, e, no que se refere ao diagnóstico correspondente na figura, assinale a alternativa CORRETA:

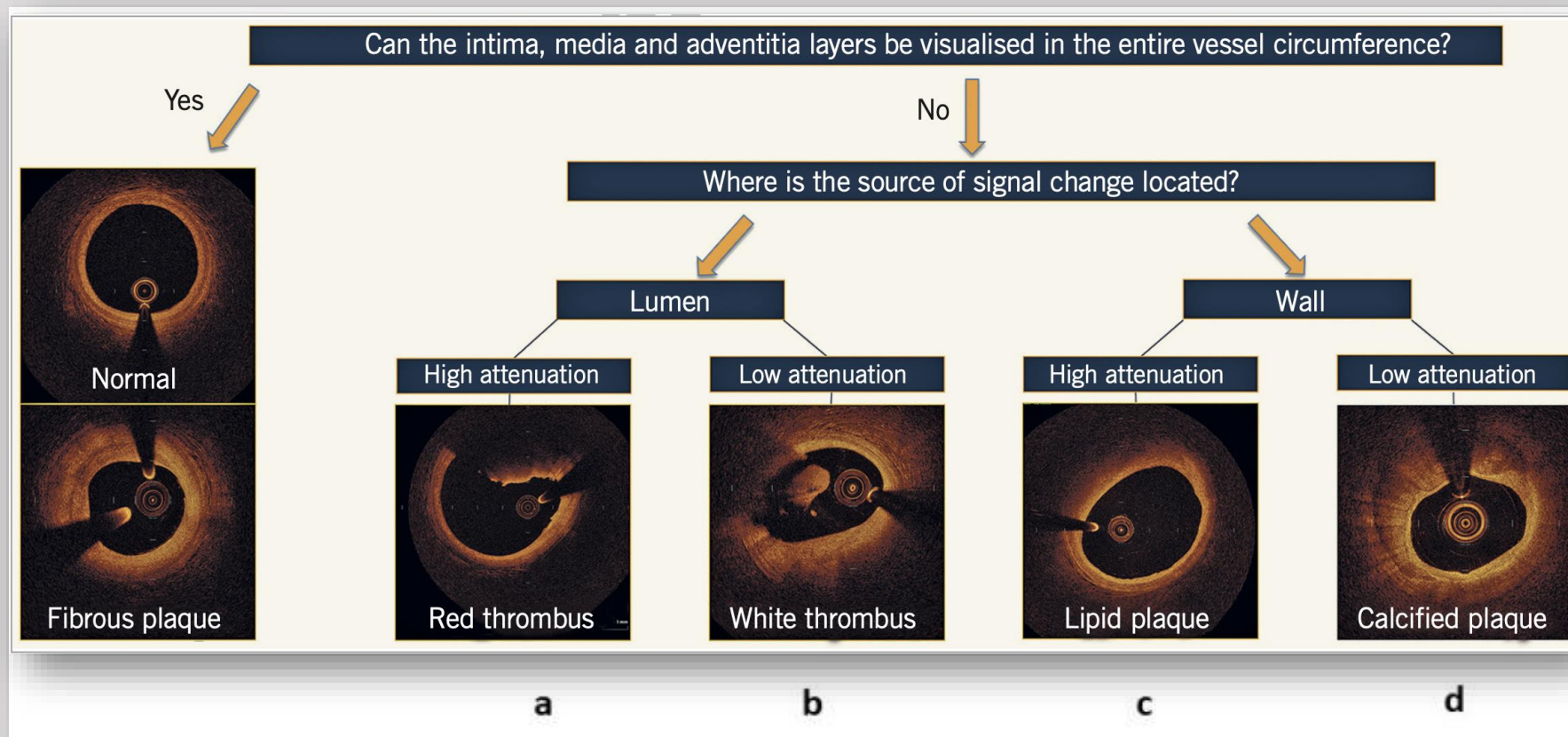
- A) Trombo branco.
- B) Trombo vermelho.
- C) Placa fibrótica.
- D) Placa calcificada.



Questão 3

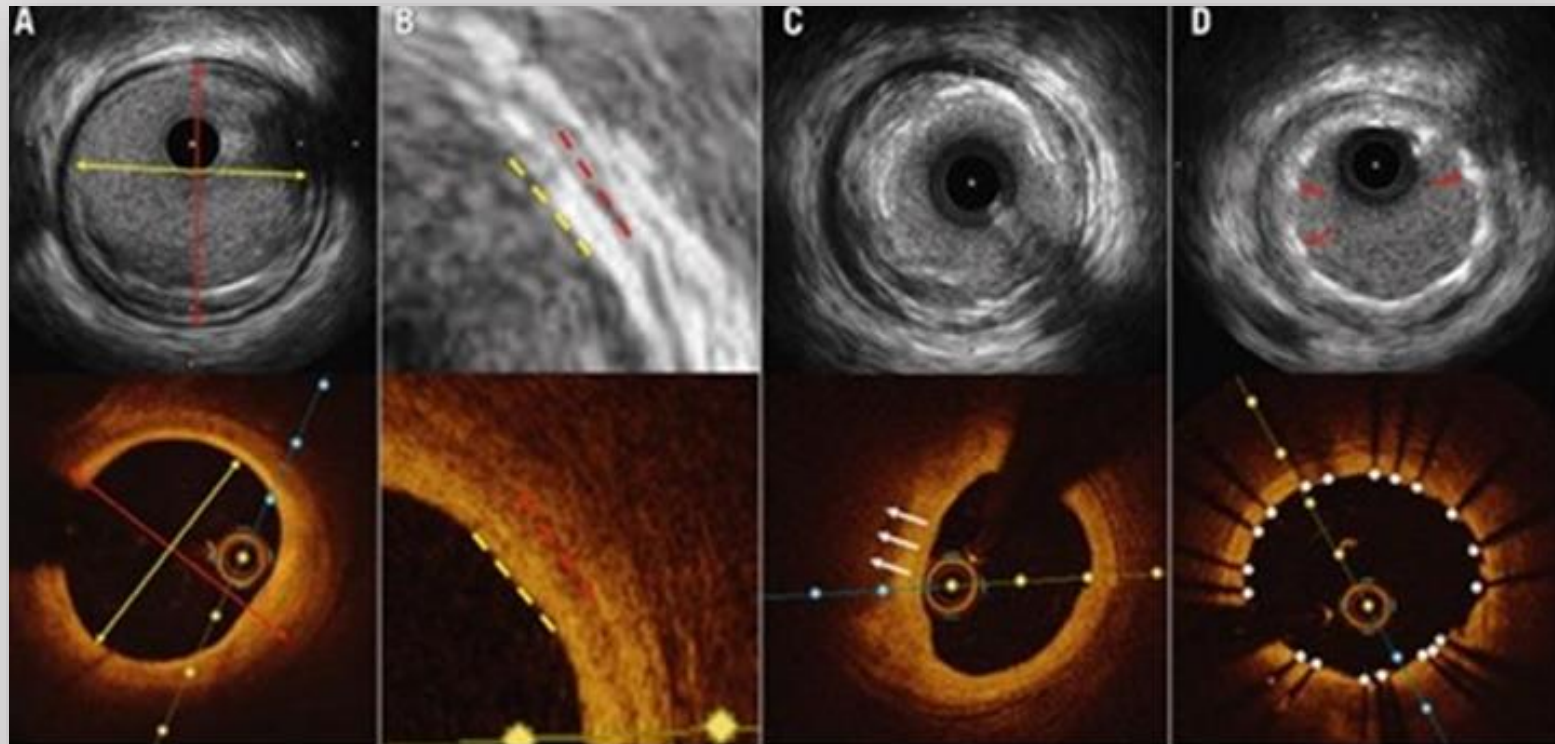
SBHCI 2021 - Analise o algoritmo para interpretação de imagens obtidas com tomografia de coerência óptica, apresentado a seguir, e, no que se refere ao diagnóstico correspondente na figura, assinale a alternativa CORRETA:

- A) Trombo branco.
- B) Trombo vermelho.
- C) Placa fibrótica.
- D) Placa calcificada.**



Questão 4

SBHCI 2025 - Avalie as imagens de ultrassonografia intracoronária (USIC) e de tomografia de coerência óptica (optical coherence tomography – OCT):



Questão 4



SBHCl 2025 - Analise as afirmações a seguir, no que se refere à escolha da modalidade de imagem, USIC ou OCT, na avaliação de determinados aspectos clínicos, tipos de lesão e características da placa:

I - Em relação aos aspectos clínicos, a OCT é o método de escolha na avaliação de lesões culpadas na dissecação coronária espontânea e no infarto do miocárdio sem obstrução coronária (MINOCA) e a USIC, na síndrome coronária aguda e na insuficiência renal.

II - Em relação aos tipos de lesão, a OCT é o método de escolha na avaliação de lesões intrastent e lesões calcificadas e a USIC, nas lesões de óstio do tronco da coronária esquerda e nas oclusões coronárias crônicas totais.

III - Em relação às características da placa, a OCT é o método de escolha na avaliação de ruptura de placa ou trombo, aposição do stent, dissecação de borda de stent e avaliação da capa fina do fibroateroma e a USIC, na neoaterosclerose.

Assinale a alternativa CORRETA:

- A) Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- B) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- C) Apenas a afirmação II está correta.
- D) Apenas a afirmação I está correta.

Questão 4



SBHCI 2025 - Analise as afirmações a seguir, no que se refere à escolha da modalidade de imagem, USIC ou OCT, na avaliação de determinados aspectos clínicos, tipos de lesão e características da placa:

I - Em relação aos aspectos clínicos, a OCT é o método de escolha na avaliação de lesões culpadas na ~~dissecção coronária espontânea~~ e no infarto do miocárdio sem obstrução coronária (~~MINOCA~~) e a USIC, na síndrome coronária aguda e na insuficiência renal.

II - Em relação aos tipos de lesão, a OCT é o método de escolha na avaliação de lesões intrastent e lesões calcificadas e a USIC, nas lesões de óstio do tronco da coronária esquerda e nas oclusões coronárias crônicas totais.

III - Em relação às características da placa, a OCT é o método de escolha na avaliação de ruptura de placa ou trombo, aposição do stent, dissecção de borda de stent e avaliação da capa fina do fibroateroma e a ~~USIC, na neoaterosclerose.~~

Assinale a alternativa CORRETA:

A) Apenas as afirmações I e III estão corretas.

B) Apenas as afirmações I e II estão corretas.

C) Apenas a afirmação II está correta.

D) Apenas a afirmação I está correta.

Referências



- Zhuo Y, Huang PH. Nature Scientific Reports (2024).
- Maehara A, et al. J Am Coll Cardiol Img. 2017;10(2):1487–505.
- Shlofmitz E, Jeremias A. Interv Cardiol Clin. 2018.
- Kume T, et al. EuroIntervention. 2011.
- Tearney GJ, et al. J Am Coll Cardiol. 2012;59(12):1058–72. (Consenso de terminologia OCT)
- Yonetsu T, et al. Eur Heart J. 2011.
- Maehara A, et al. Interv Cardiol Clin. 2015.
- Ali ZA, et al. EuroIntervention. 2021.
- Osborn EA, et al. EuroIntervention. 2023.
- Sato T, et al. JACC Cardiovasc Interv. 2025.
- Wijns W, et al. EuroIntervention. 2015. (ILUMIEN I)
- Maehara A, et al. JACC Cardiovasc Interv. 2015. (ILUMIEN II)
- Ali ZA, et al. Lancet. 2016;388:2618–28. (ILUMIEN III)
- Ali ZA, et al. N Engl J Med. 2023;389:1466–78. (ILUMIEN IV)
- Holm NR, et al. N Engl J Med. 2023;389:1477–87. (OCTOBER)
- Kang DY, et al. Circulation. 2023. (OCTIVUS)
- Vrints C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J. 2024.