

RELATO DE CASO



Revascularização Percutânea de Lesões Coronárias Severamente Calcificadas – Relato de Caso e Revisão de Literatura

Percutaneous Revascularization of Severely Calcified Coronary Lesions – Case Report and Literature Review

José Carlos Brito¹, Ricardo Peixoto¹, Bruno Aguiar¹, Marcelo Ferreira¹, Leandro Vladimir Cavalcanti¹, Amanda Fraga¹, Joberto Sena^{1*}, Heitor Carvalho¹
¹Serviço de Cardiologia Intervencionista da Santa Casa da Bahia – Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brasil

Correspondence addresses:

Dr. Joberto Sena
jobertosena@cardiol.br

Received: October 28, 2022

Revised: November 25, 2022

Accepted: December 17, 2022

Published: December 31, 2022

Data Availability Statement:

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Funding: This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Copyright

© 2022 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.
ISSN: 2526-5563
e-ISSN: 2764-2089

O tratamento percutâneo da doença arterial coronariana tem avançado substancialmente nas últimas décadas, representando, nos dias atuais, a principal modalidade de revascularização. O envelhecimento populacional e comorbidades associadas, como tabagismo, diabetes mellitus, obesidade e insuficiência renal crônica, estão relacionados com o aumento da prevalência de lesões coronárias severamente calcificadas. Tal situação exige um diagnóstico refinado e planejamento apurado para o tratamento percutâneo, tendo em vista a relação de tais lesões com dificuldades para implante de *stents*, insucesso e maus resultados a longo prazo. Descrevemos aqui um relato de caso e revisão de literatura da abordagem percutânea de lesões coronárias severamente calcificadas.

Palavras-chave: Doença Arterial Coronária; Intervenção Coronária Percutânea (ICP); Lesão Coronária Severamente Calcificada (LCSC).

Treatment of coronary heart disease has advanced continuously over the last years, representing the primary mode of revascularization. Aging and comorbidities, such as smoking and diabetes, have been related to the increased prevalence of severely calcified coronary lesions. This situation requires a refined diagnosis and precise planning because of the relation of these lesions with difficulties of stent implantation, complications during the intervention, and long-term failure devices. We described a case report and literature review of the approach to severely calcified coronary lesions.
Keywords: Coronary Artery Disease; Percutaneous Coronary Intervention (PCI); Severely Calcified Coronary Lesion (SCCL).

Introdução

A doença arterial coronária encontra-se entre as principais causas de morbimortalidade no mundo.¹ Está relacionada a diversos fatores de risco, que podem ser modificáveis, como hipertensão, diabetes mellitus e dislipidemia, ou não modificáveis, como idade e herança familiar.¹ O avanço das técnicas de intervenção coronária percutânea (ICP) a posicionaram como principal estratégia de revascularização, incluindo diversos cenários

complexos. Discutiremos, através deste relato de caso, o tratamento percutâneo de lesão coronária severamente calcificada (LCSC).

Relato de Caso

Trata-se de paciente do sexo masculino, 62 anos, hipertenso e dislipidêmico, aposentado, natural e procedente de Salvador, praticante de atividade física regular, com angina do peito aos grandes esforços, encaminhado para coronariografia pelo médico assistente após avaliação cardiológica. Em uso de drogas anti-hipertensivas e hipolipemiantes, apresentava os seguintes dados laboratoriais: colesterol total de 211mg/dL; HDL colesterol 42mg/dL; LDL colesterol 141mg/dL; triglicerídeos 139mg/dL; Hemoglobina glicada 5,2%; Hemograma e função renal normais. Nos demais exames, eletrocardiograma: normal; ecocardiograma bidimensional: fração de ejeção normal, disfunção diastólica tipo alteração do relaxamento, esclerose valvar aórtica. À angiotomografia de coronárias apresentou: tronco da coronária esquerda (TCE) sem redução luminal; descendente anterior (DA) de grande expressão anatômica, apresentando placas ateromatosas severamente calcificadas, determinando obstrução luminal importante (70-90%), envolvendo segmentos proximal e médio; grande ramo diagonal (DG) exibindo lesões de 25% e 90% ostial e segmento médio; circunflexa (CX) exibindo ateromatose e calcificação leve a moderada com lesões de 25-50%; coronária direita (CD) com origem no seio de Valsalva esquerdo, apresentando placas severamente calcificadas, determinando obstrução luminal importante (70-90%) no segmento médio. Escore de cálcio: 1501 Agatston; TCE: 54; DA: 843; CX:138; CD:465. Encaminhado ao Serviço Cardiologia Intervencionista para realização de cinecoronariografia (Figura 1), evidenciou-se doença biliar grave com lesões severamente calcificadas. Opções para tratamentos clínico,

percutâneo ou cirúrgico foram discutidas pelo médico assistente e o próprio paciente, sendo optado por ICP.

O procedimento foi programado para ser guiado por imagem intravascular, no caso o ultrassom intracoronário (USIC) e, em havendo indicação, aterectomia rotacional (AR) para preparo de lesões para implante de *stents* farmacológicos (Figura 2).

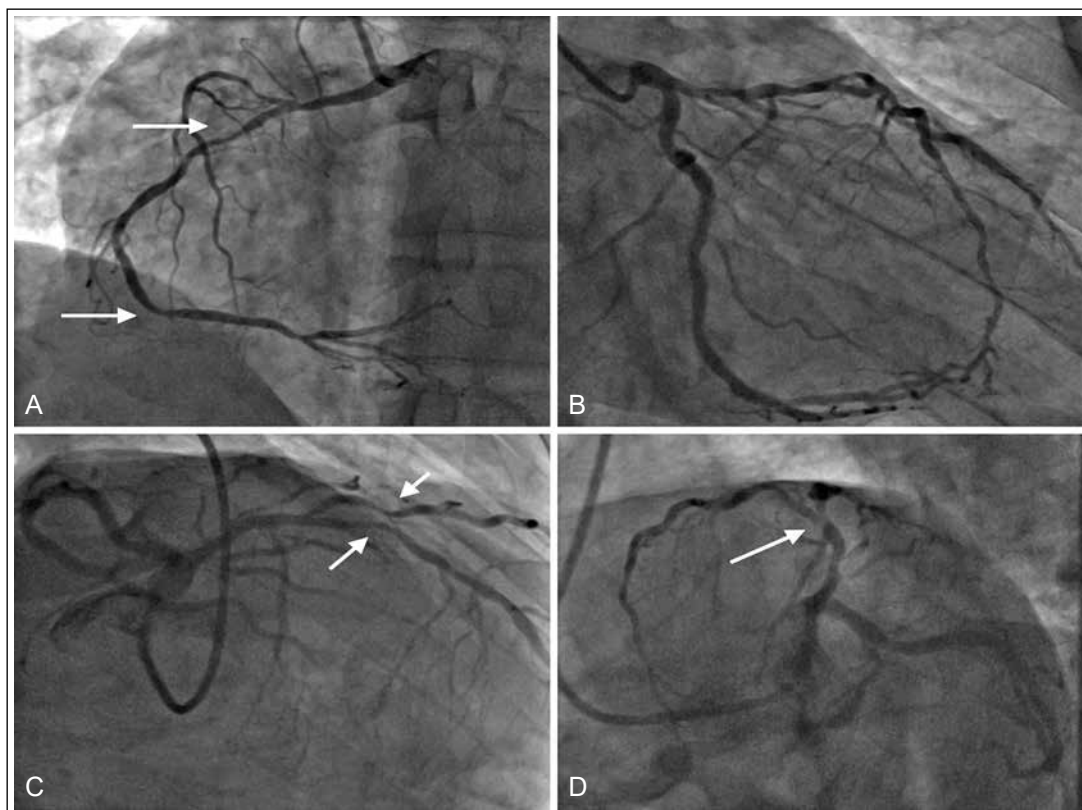
A intervenção foi iniciada com realização de USIC que mostrou grave calcificação nos segmentos proximal e médio da DA (Figura 3), sendo identificado importante nódulo de cálcio no segmento médio da artéria. Optado inicialmente por implante de *stent* no grande ramo DG e posteriormente realização de AR na DA. Confirmando-se a modificação do nódulo de cálcio através do USIC, foram implantados 2 *stents* farmacológicos eluidores de Everolimus, cobrindo parte do segmento médio e proximal da DA com sucesso. USIC de controle mostrou *stents* bem apostos e com boas áreas.

Quarenta e oito horas após, a CD foi abordada também através da artéria radial direita, necessitando de cateter extensor. Decidido pela realização de AR seguida de angioplastia com cateter-balão lâmina (*cutting-balloon*), USIC mostrou satisfatória modificação da placa, permitindo o implante de dois longos *stents* farmacológicos de hastes ultrafinas, eluidores de Sirolimus. USIC pós-implante, mostrou *stents* bem apostos e com boas áreas (Figura 3).

Evolução pós-intervenção com discreta elevação de troponina I; ECG sem alterações, o paciente teve alta hospitalar após 48 horas do segundo procedimento, assintomático, em uso de Aspirina, Ticagrelor, Atorvastatina e Olmesartana.

Discussão

A prevalência de lesões coronárias severamente calcificadas (LCSC) tratadas por intervenção percutânea varia de 18 a 24%.² Idade avançada, diabetes mellitus, hipertensão arterial, tabagismo,

Figura 1. Coronariografia.

A. Coronária direita exibe lesão segmentar severamente calcificada envolvendo os segmentos proximal e médio. B. Coronariografia esquerda em projeção oblíqua anterior direita caudal evidencia circunflexa isenta de aterosclerose significativa. C. Coronariografia em projeção OAD alongada demonstrando lesão segmentar em descendente anterior e ramo diagonal (a lesão da descendente anterior é severamente calcificada). D. Projeção oblíqua anterior esquerda caudal (*spider*) demonstrando estenose envolvendo bifurcação com ramo diagonal.

dislipidemia grave, obesidade, história familiar de calcificação das artérias coronárias e insuficiência renal crônica constituem fatores de risco associados à LCSC. Em pessoas com mais de 70 anos, mais de 90% dos homens e 67% das mulheres apresentam calcificações das artérias coronárias.² A raça branca é mais prevalente do que outras raças.

As LCSC representam um desafio e constituem importante limitação para o sucesso da ICP, sendo um preditor de pior prognóstico, associado a eventos cardíacos maiores (ECM). As LCSC impõem dificuldade para navegabilidade de dispositivos, cruzamento e dilatação de lesões, subexpansão de *stents*, que se associam a trombose e reestenose e a complicações intraprocedimento, tais como dissecação coronária, perfuração

coronária, ruptura do balão e infarto, levando a maior morbimortalidade.²

Ao analisar de 7 estudos com 6.296 pacientes submetidos a ICP com implante de *stents* farmacológicos, realizada na Erasmus University Rotterdam, Holanda, a presença de calcificação severa, identificada angiograficamente correspondeu a 20% da população estudada. Em três anos de evolução, a ocorrência de eventos incluindo mortalidade por todas as causas, morte cardíaca e infarto agudo do miocárdio e desfecho composto de morte, infarto e nova revascularização, foram significativamente mais frequentes em pacientes com LCSC.³⁻⁵

A análise de LCSC através de imagem intravascular, seja pelo USIC ou pela tomografia de coerência ótica (OCT), é indispensável para

Figura 2. USIC da artéria descendente anterior demonstrando placa ateromatosa com calcificação circunferencial. A seta aponta para o correspondente ultrasonográfico da placa calcificada: arco hiperecogênico > 270 graus com sombra acústica posterior.

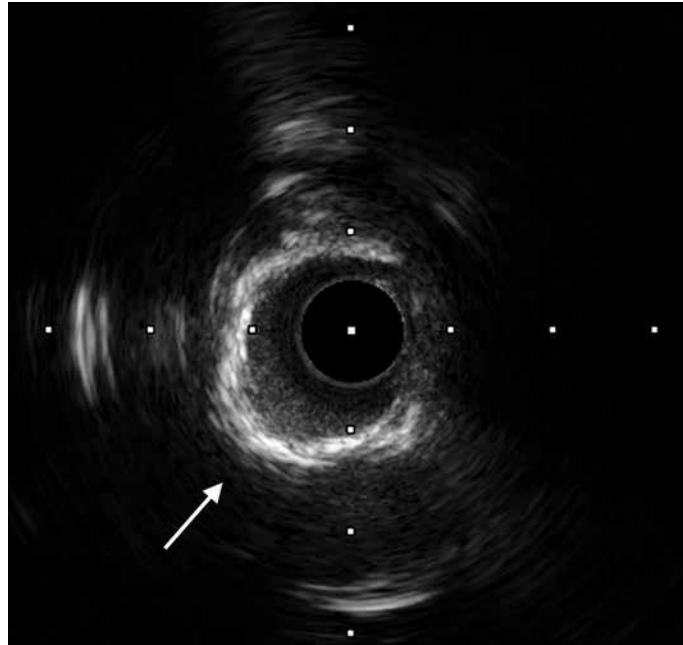
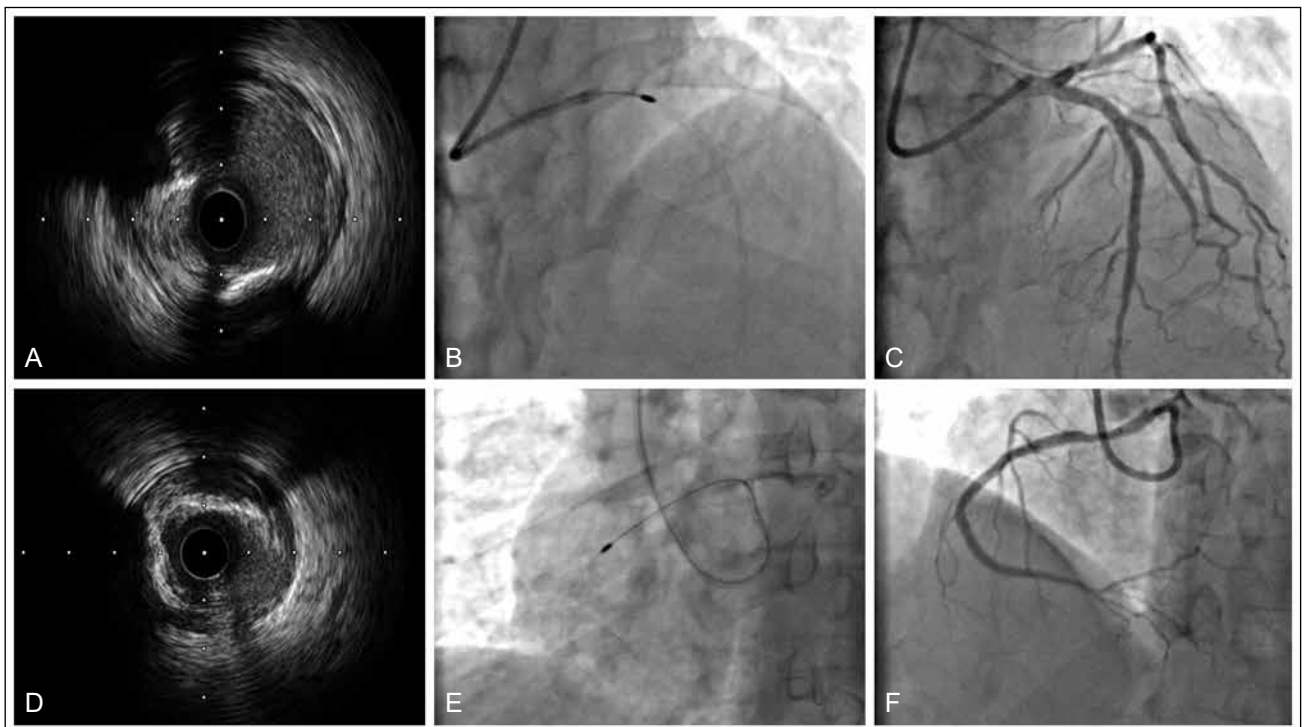


Figura 3. A e D – USIC intracoronariana mostrando lesões severamente calcificadas, com nódulo de cálcio (A) e calcificação circunferencial (D). B e C – AR e resultado angiográfico da angioplastia de descendente anterior e ramo diagonal – tratamento de bifurcação com técnica de duplo stent. E e F – AR rotacional e resultado angiográfico de angioplastia da coronária direita.



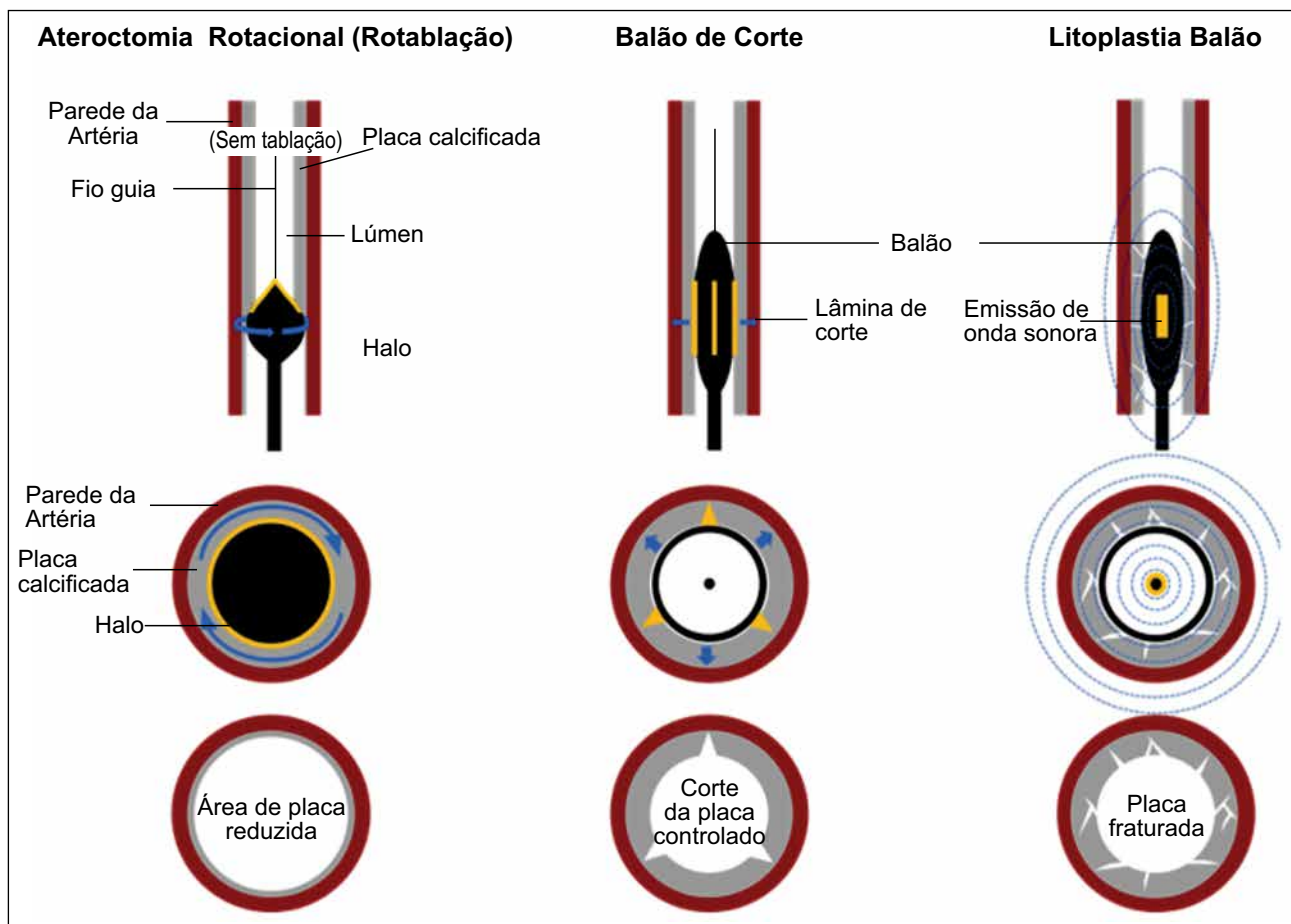
o seu correto manuseio. Tanto o USIC quanto a OCT podem identificar, localizar e quantificar o cálcio na artéria coronária, informações importantíssimas para a estratégia de preparo da lesão. Três parâmetros de OCT de calcificação coronária previram a subexpansão de *stent*: arco de cálcio de 180°, comprimento do cálcio > 5mm e espessura do cálcio ≥ 0,5 mm. O USIC permite a visualização completa da parede da artéria coronária, permitindo uma avaliação detalhada de lesões severamente calcificadas e depósitos de cálcio nas camadas mais profundas. No USIC, o comprimento do cálcio superficial > 270°, cálcio circunferencial de 360° e nódulo de cálcio previram subexpansão de *stent*. Existem scores validados para estimativa de subexpansão de *stent* e necessidade de modificação de placa.^{4,5}

As diretrizes de 2021 do *American College of Cardiology/American Heart Association /Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (ACC/AHA/SCAI)* recomendam o uso de imagem em casos complexos (recomendação de Classe 2a, nível de evidência B).⁶

Existem várias ferramentas utilizadas para modificação de placas severamente calcificadas: cateter-balão não complacente (BNC), balões de alta pressão (HPB), cateter-balão com lâminas “*cutting-balloon*” (CB), aterectomia rotacional (AR), aterectomia orbital (AO), aterectomia a laser (AL) e mais recentemente a litotripsia intravascular coronária (IVL) (Figura 4).

O cateter-balão NC suporta alta pressão sem alterar o seu diâmetro, geralmente é eficaz em placas com calcificação leve e moderada,

Figura 4. Ferramentas disponíveis para modificação de placa calcificada.



Fonte: <https://www.emjreviews.com/interventional-cardiology/symposium/contemporary-techniques-to-treatcoronary-calcification-s091021/>

entretanto, em LCSC pode haver expansão não uniforme do balão causando complicações como dissecação e perfuração coronária. Sua utilização como complemento antes ou após AR é preconizada para garantir que a modificação adequada da placa tenha sido alcançada.

A AR é o método mais difundido para ablação de LCSC, antes do implante de *stent*. Tamanhos de olivas variam comumente entre 1,25 a 2 mm e fornecem preparação adequada. Marca-passo profilático pode ser usado em razão do risco de bradiarritmia observada durante o procedimento, principalmente na CD, sendo que alguns operadores usam atropina IV para minimizar a bradicardia, deixando o marca-passo de “*stand by*”. Tal fenômeno ocorre em decorrência de microembolização de partículas de cálcio. Contraindicações aceitas incluem angulação de entrada ou saída de lesão, intensa tortuosidade, trombo e dissecação visível.

Adaptada da litotripsia para tratamento da litíase renal, a litotripsia intravascular coronária (“*shockwave*”) é o mais recente método utilizado para modificação de LCSC. Procedimento muito mais simples do que a AR, sem necessidade de corda-guia especial, o dispositivo é composto de um cateter-balão conectado a um emissor de ondas de choque acústicas, cuja energia mecânica é distribuída uniformemente nas camadas superficial e profunda do vaso, promovendo a fissura do cálcio e modificação da placa.⁸ Outras vantagens da IVL em relação a AR é o acesso a vasos tortuosos e a vasos angulados, situações que normalmente contraindicam a realização da AR e a inexistência de embolização de micropartículas de cálcio que podem reduzir o fluxo coronário (“*slow-flow*”), agravando a função ventricular esquerda. Recentes observações sugerem que a litotripsia intravascular (IVL) é um método seguro, permitindo adequada preparação da lesão, antes do implante do *stent*. Uma análise agrupada dos estudos DISRUPT CAD I a IV,⁹⁻¹¹ incluindo 628 pacientes, 72 centros em 12 países, mostrou um desfecho primário de segurança (livre de MACE em 30 dias) de 92,7% e um desfecho de

eficácia (sucesso do procedimento definido como entrega do *stent*, com estenose residual < 30% por angiografia coronária quantitativa sem MACE hospitalar de 92,4%). Tal metodologia tem como principal limitação o perfil do dispositivo, não cruzando determinadas lesões^{9,10,13}.

Conclusão

O tratamento de LCSC é desafiador e tem se tornado cada vez mais frequente nas intervenções coronárias percutâneas. Nesse relato de caso, paciente com LCSC e anatomia complexa, foi tratado com sucesso por ICP. A avaliação adequada através de imagem intravascular (USIC) e preparo das lesões, foi de fundamental importância para o sucesso do procedimento. A AR e CB, dispositivos utilizados para o preparo das lesões, foram de fácil manuseio, alcançando-se plena cobertura das lesões e expansão dos *stents*.

Referências

1. World Health Association (WHO). The top 10 causes of death. Genève: WHO; 2016 [cited 2020 Dec 1]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top10-causes-of-death>.
2. Madhavan MV. Coronary artery calcification. Pathogenesis and prognostic implications. *Am Coll Cardiol*. 2014;63:1703-1714.
3. Bourantas CV. Prognostic implications of coronary calcification in patients with obstructive coronary disease treated by percutaneous coronary intervention: A patient-level pooled analysis of 7 contemporary *stent* trials. *Heart* 2014;100:1158-1164.
4. Natthapon Angsubhakorn et al. Contemporary management of severely calcified coronary lesions. *J Pers Med*. 2022;12(10):1638.
5. Copeland – Halperin. Prevalence correlates and impact of coronary calcification on adverse event following PCI with new generation DES: Findings from a large multiethnic registry. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018;91:859-866.
6. Lawton J, Tamis-Holland J et al. Diretriz ACC/AHA/SCAI 2021 para Revascularização da Artéria Coronária. *J Am Coll Cardiol*. 2022; 79(2):e21–e129. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.006>.
7. Huisman J. Two year outcome after treatment of severely calcified lesions with newer-generation drug-

- eluting stents in acute coronary syndrome. *J Cardiol*. 2017;69:660-665.
8. High-speed rotational atherectomy *versus* modified balloons prior to drug-eluting stent implantation in severely calcified coronary lesions. *Circ Cardiovasc Interv*. 2018;11:007415.
 9. Al ZA. Safety and effectiveness of coronary intravascular lithotripsy for treatment of severely calcified coronary stenoses. The Disrupt CAD II Study. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12:e008436.
 10. Hill JM. Intravascular lithotripsy for treatment of severely calcified coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76:2635-2646.
 11. Saito S. Intravascular lithotripsy for vessel preparation in severely calcified coronary arteries prior to stent placement. Primary Outcomes From de Japanese Disrupt CAD IV. *Circ J*. 2021;8:826-833.
 12. Shah M, Najam O, Bhindi R, de Silva K. Calcium modification techniques in complex percutaneous coronary intervention. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14:e009870. Doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009870.
 13. Maehara A, Matsumura M, Ali ZA, Mintz GS, Stone GW. IVUS-guided *versus* OCT-guided coronary stent implantation: A critical appraisal. *JACC Cardiovasc. Imaging* 2017;10:1487–1503. Doi: 10.1016/j.jcmg.2017.09.008.
 14. Dean JK. Intravascular lithotripsy for treatment of calcified coronary artery disease. *Interv Cardiol Clin*. 2019;Oct 11(4):393-404.
 15. Brinton TJ. Feasibility of shockwave coronary intravascular lithotripsy for the treatment of calcified coronary stenoses. *Circulation* 2019;139:834-836.
 16. Zhang M. Intravascular ultrasound derived calcium score to predict stent expansion in severely calcified lesions. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14:e010296
 17. Fujino A. A new optical coherence tomography- based calcium scoring system to predict stent underexpansion. *EuroIntervention* 2018;13:e2182-e2189.