

Artigo Original

Impacto do tempo de oclusão na taxa de sucesso e nos resultados da intervenção coronária percutânea em obstruções totais crônicas

Antonio de Castro Filho*, Edgar Stroppa Lamas, Mário Barbosa G. Nunes, Dimytri A. Siqueira, Rodolfo Staico, Daniel Chamié, J. Ribamar Costa Jr., Ricardo A. Costa, Alexandre Abizaid

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 1 de junho de 2015

Aceito em 11 de agosto de 2015

Palavras-chave:

Doença da artéria coronariana
Intervenção coronária percutânea
Oclusão coronária

RESUMO

Introdução: Estudos iniciais mostram que oclusões antigas ou com tempo indeterminado têm sido associadas a insucesso da intervenção coronária percutânea (ICP) e a pior prognóstico. Nosso objetivo foi determinar o impacto do tempo de oclusão no sucesso e nos resultados da ICP contemporânea na obstrução total crônica (OTC).

Métodos: Analisamos uma coorte retrospectiva de pacientes consecutivos que realizaram ICP em OTC, e que foram comparados de acordo com o tempo de oclusão confirmado (TOC) < 12 meses, ≥ 12 meses, ou indeterminado (TOI).

Resultados: Foram tratados 168 pacientes, 122 (72,6%) com TOC (80 < 12 meses, 42 ≥ 12 meses) e 46 (24,7%) com TOI. A extensão da lesão foi de 17,0 ± 13,6 mm, em vasos de 2,90 ± 0,58 mm, e a abordagem anterógrada foi utilizada em 98,8% dos casos. Sucesso angiográfico foi obtido em 79,2% dos pacientes (80,0% vs. 73,8% vs. 82,6%; $p = 0,73$). A principal causa de insucesso foi a incapacidade de cruzar a lesão com o fio-guia (68,6%). O tempo de oclusão não teve impacto na taxa de eventos cardiovasculares hospitalares (4,8% vs. 7,1% vs. 6,0%; $p = 0,73$), explicados em sua quase totalidade pelos infartos do miocárdio periprocedimento, ou nos eventos tardios (18,8% vs. 7,1% vs. 15,3%; $p = 0,23$). Na análise multivariada, comprimento da lesão ≥ 20 mm (odds ratio - OR = 7,27; intervalo de confiança de 95% - IC 95% 1,94-29,1; $p = 0,003$), calcificação (OR = 4,72; IC 95% 1,19-19,1; $p = 0,02$) e tortuosidade do segmento ocluído (OR = 15,98; IC 95% 2,18-144,7; $p = 0,007$) foram preditores de insucesso.

Conclusões: O tempo de oclusão não está associado ao aumento da taxa de insucesso do procedimento ou a piores resultados da ICP em OTC.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Impact of occlusion duration on the success rate and outcomes of percutaneous coronary intervention in chronic total occlusions

ABSTRACT

Background: Initial studies have shown that old occlusions or those with indeterminate occlusion duration have been associated with percutaneous coronary intervention (PCI) failure and a worse prognosis. This study aimed to determine the impact of occlusion duration on the success and outcomes of contemporary PCI on chronic total occlusion (CTO).

Methods: The authors analyzed a retrospective cohort of consecutive patients submitted to PCI in CTO, who were compared according to the confirmed occlusion duration (COD) < 12 months, ≥ 12 months, or indeterminate occlusion duration (IOD).

Results: A total of 168 patients were treated, 122 (72.6%) with COD (80 < 12 months, 42 ≥ 12 months) and 46 (24.7%) with an IOD. Lesion extension was 17.0 ± 13.6 mm, in 2.90 ± 0.58 mm vessels, and the antegrade approach was used in 98.8% of cases. Angiographic success was attained in 79.2% of patients (80.0% vs. 73.8% vs. 82.6%; $p = 0.73$). The main cause of failure was the inability to cross the lesion with the guidewire (68.6%). Occlusion duration had no impact on in-hospital events (4.8% vs. 7.1% vs. 6.0%; $p = 0.73$), which were almost entirely explained by periprocedural myocardial infarction, or on late outcomes (18.8% vs. 7.1% vs. 15.3%; $p = 0.23$). At the multivariate analysis, lesion length ≥ 20 mm (odds ratio - OR = 7.27; 95% confidence interval - 95% CI 1.94-29.1; $p = 0.003$), calcification (OR = 4.72; 95% CI 1.19-19.1; $p = 0.02$), and tortuosity of the occluded segment (OR = 15.98; 95% CI 2.18-144.7; $p = 0.007$) were predictors of failure.

Keywords:

Coronary artery disease
Percutaneous coronary intervention
Coronary occlusion

* Autor para correspondência: Serviço de Cardiologia Invasiva do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, Avenida Dr. Dante Pazzanese, 500, Vila Mariana, CEP: 04012-180, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: afilhocastro@gmail.com (A. Castro Filho).

A revisão por pares é de responsabilidade da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

Conclusions: Occlusion duration was not associated with increased failure rate of the procedure or worse PCI outcomes in CTO.

© 2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A obstrução total crônica (OTC) é encontrada em aproximadamente 15 a 30% dos pacientes encaminhados à coronariografia eletiva.¹ No entanto, a intervenção coronária percutânea (ICP) para a OTC corresponde a apenas 10% do total dos procedimentos^{2,3} e permanece como uma das intervenções mais desafiadoras da especialidade. De fato, o número de procedimentos percutâneos em OTC tem se mantido estável nos últimos anos,⁴ apesar do desenvolvimento de novas técnicas, como a abordagem retrógrada, o uso de novos dispositivos dedicados e o aumento da experiência dos intervencionistas, resultando em taxas de sucesso cada vez mais elevadas.⁵⁻⁸ Sabe-se que a área de miocárdio irrigada por uma artéria ocluída pode estar associada à isquemia persistente mesmo na presença de colaterais bem desenvolvidas,⁹ e que a revascularização com sucesso dessa lesão está associada à redução da carga isquêmica e à melhora da contratilidade ventricular.¹⁰ Estudos demonstram melhora no prognóstico tardio dos pacientes que se submetem à ICP com sucesso quando comparados àqueles com falha no procedimento.¹¹⁻¹⁴ O principal motivo para falha no procedimento é a incapacidade de cruzar a lesão com o fio-guia ou com o balão. Estudos iniciais mostraram que um longo tempo de duração da oclusão está associado ao insucesso da técnica.^{15,16} Da mesma forma, um tempo de oclusão indeterminado (TOI) também está associado ao insucesso da ICP.¹⁷ Por outro lado, estudo mais recente demonstrou não haver relação entre o tempo de oclusão e a taxa de sucesso do procedimento.¹⁸

O objetivo deste trabalho foi determinar o impacto do tempo de oclusão no sucesso e nos resultados da ICP contemporânea na OTC.

Métodos

População estudada

Foi analisada uma coorte retrospectiva composta por pacientes consecutivos que realizaram ICP em lesões oclusivas, no período de junho de 2008 a dezembro de 2014, em hospital terciário de referência cardiológica ligado ao Sistema Único de Saúde (SUS). Após revisão dos prontuários e análise da coronariografia, foram excluídos pacientes que apresentaram tempo de oclusão estimado < 3 meses ou com fluxo coronariano anterógrado, com *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) > 0.

Definições

OTC foi definida como fluxo TIMI igual a zero no segmento ocluído, com tempo de duração da oclusão estimado > 3 meses.^{19,20} Os níveis de certeza do tempo de oclusão seguiram as definições do consenso europeu do *Euro CTO Club*:¹⁹ tempo de oclusão confirmado (TOC) nos pacientes com evidência angiográfica de oclusão > 3 meses ou evidência objetiva de infarto agudo do miocárdio (IAM) no território da coronária ocluída > 3 meses antes da realização da angiografia coronária; ou TOI nos pacientes com oclusão coronária com TIMI igual a zero e anatomia sugestiva de oclusão de longa duração (presença de colaterais ou ausência de retenção de contraste) com

sintomas isquêmicos inalterados nos últimos 3 meses ou evidência de isquemia silenciosa.

A classificação da circulação colateral utilizada foi descrita por Rentrop et al.:²¹ grau zero, se nenhum enchimento colateral visível; grau 1, se enchimento de ramos laterais da artéria relacionada ao infarto, sem atingir o segmento epicárdico; grau 2, se enchimento parcial do vaso epicárdico; e grau 3, se enchimento completo do vaso colateral promovido pelas colaterais.

Sucesso angiográfico foi definido como estenose final residual < 20% com fluxo distal TIMI 3. IAM foi definido como elevação da isoenzima MB da creatina quinase (CK-MB) > 3 vezes o limite superior normal, associada à alteração eletrocardiográfica e/ou sintomas sugestivos de isquemia (IAM periprocedimento) ou elevação da concentração CK-MB ou troponina superior ao percentil 99 de uma população normal de referência (IAM espontâneo). Nova revascularização do vaso alvo (RVA) foi definida como necessidade de nova ICP ou de cirurgia de revascularização do vaso tratado inicialmente, dirigida por persistência dos sintomas e/ou testes funcionais, com demonstração de isquemia no território correspondente. Nefropatia induzida por contraste foi definida como elevação absoluta do nível sérico de creatinina em 0,5 mg/dL ou aumento de 25% em relação ao nível basal dentro de 48 horas do procedimento.²²

Procedimento

A ICP foi realizada de acordo com as técnicas padronizadas.^{19,20} O procedimento foi indicado em pacientes que apresentavam angina ou equivalente isquêmico e/ou isquemia comprovada em provas funcionais, tendo sido realizado de forma eletiva em todos os casos. Todos os pacientes receberam ácido acetilsalicílico (dose de ataque de 200 mg e manutenção de 100 mg ao dia) e clopidogrel (dose de ataque de 300 mg e manutenção de 75 mg ao dia). Heparina não fracionada, na dose de 100 U/kg, foi utilizada para manter um tempo de coagulação ativada > 250 segundos durante todo o procedimento. O uso de inibidores de glicoproteína IIb/IIIa durante o procedimento ficou a critério do médico intervencionista, assim como a seleção da via de acesso e do tipo de stent a ser implantado. Contraste iônico de baixa osmolaridade (ioxaglato) foi utilizado em todos os casos, assim como pacientes com *clearance* < 60 mL/minuto receberam hidratação com solução salina 0,9% por, no mínimo, 6 horas antes e 12 horas após a intervenção. O ácido acetilsalicílico foi mantido indefinidamente e o clopidogrel por pelo menos 1 mês, no caso de implante de stent não farmacológico, ou 12 meses, nos casos de síndrome coronária aguda ou quando foi implantado stent farmacológico.

Desfechos analisados

O objetivo primário foi avaliar a taxa de sucesso do procedimento, de acordo com o tempo estimado de oclusão. Os pacientes foram divididos em três grupos para análise: < 12 meses, ≥ 12 meses ou tempo indeterminado. Desfechos secundários analisados incluíram complicações hospitalares, e eventos cardiovasculares adversos maiores (ECAM), definidos como ocorrência de morte de todas as causas, IAM ou nova RVA, tanto na fase hospitalar como ao final do seguimento clínico. Analisamos, adicionalmente, os ECAM ao final

do seguimento, de acordo com o sucesso ou o insucesso do procedimento.

A angiografia coronária foi revisada por dois cardiologistas interencionistas independentes para determinação das características anatômicas das lesões e dos vasos, sendo utilizado o programa QAngio® XA, versão 7.3 (Medis Medical Imaging Systems BV, Leiden, Holanda) para realização das análises de angiografia quantitativa.

Análise estatística

Varáveis contínuas foram apresentadas como média \pm desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, e comparadas por meio da Análise de Variância (ANOVA), ou do teste de Kruskal-Wallis, quando apresentassem distribuição não normal. Variáveis categóricas foram apresentadas como números absolutos e porcentagens, e comparadas com o teste qui quadrado, ou teste exato de Fisher, quando apropriado. As probabilidades acumuladas de ECAM foram obtidas por meio de curvas de Kaplan-Meier e a diferença entre os grupos foi calculada pelo teste log-rank.

Preditores de insucesso angiográfico foram identificados usando regressão logística binária, incluindo as variáveis: diabetes melito, insuficiência renal crônica, disfunção ventricular esquerda, doença coronária multiarterial, tortuosidade no seguimento da oclusão, presença de calcificação, oclusão tipo ponta romba, presença de colateral tipo ponte, presença de ramo lateral no local da oclusão, comprimento da oclusão ≥ 20 mm, diâmetro do vaso $\leq 2,5$ mm, localização ostial, artéria coronária com a OTC e tempo estimado de oclusão. As variáveis que obtiveram valor de $p < 0,10$ na análise univariada foram utilizadas para o modelo multivariado.

Valor de p bicaudal $< 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. As análises foram realizadas utilizando o programa R, versão 3.1 (*The R Foundation for Statistical Computing*, 2014, Viena, Áustria).

Resultados

Dos 328 pacientes com lesões oclusivas analisados, foram selecionados 168 que cumpriam os critérios mencionados para OTC > 3 me-

ses. Preencheram as definições de TOC 122 pacientes (72,6%), dos quais 80 com evolução < 12 meses e 42 com evolução ≥ 12 meses, e de TOI os 46 (27,4%) restantes. O tempo de oclusão no grupo TOC teve mediana de 6,0 meses (intervalo interquartil: 4,0 a 12,0 meses) e variou de 3 meses até 144 meses (fig. 1A). A média de idade da população global foi de $59,2 \pm 9,5$ anos, com predomínio do sexo masculino (70,2%), presença de diabetes melito em 29,8% dos pacientes e ainda 18,5% eram portadores de insuficiência renal crônica.

Pacientes com TOC ≥ 12 meses apresentaram maior prevalência de tabagismo e de insuficiência renal crônica, ao passo que pacientes no grupo com TOC < 12 meses tinham menor prevalência de ICP prévia. A maioria dos pacientes estava em vigência de terapia medicamentosa para doença coronária estável, com maior taxa de uso de vasodilatadores no grupo com TOC ≥ 12 meses (tabela 1).

A artéria mais comumente tratada foi a descendente anterior (42,3%) seguida da coronária direita (41,1%) e da artéria circunflexa (tabela 2). Não se observou diferença significativa entre os grupos, em relação às características angiográficas dos pacientes, exceto na distribuição da localização das lesões ($p = 0,02$), porém sem diferença quanto à localização ostial das lesões. Doença coronária multiarterial estava presente em 44,6% dos pacientes. As lesões tinham em média um segmento oclusivo de $17,0 \pm 13,6$ mm de extensão em vasos de $2,90 \pm 0,58$ mm de diâmetro. Circulação colateral grau 2 ou 3 esteve presente em cerca de 90% dos pacientes.

Quanto aos dados do procedimento (tabela 3), o introdutor 6 F foi usado em 94,6% dos casos e o acesso femoral, em 58,9%. A abordagem anterógrada foi utilizada na maioria dos casos (98,8%). Um total de 152 stents foi implantado em 133 pacientes, com média de $1,2 \pm 0,8$ stent implantado por lesão, sem diferença significativa entre os grupos. O stent farmacológico foi empregado mais frequentemente, principalmente no grupo com TOC ≥ 12 meses (89,7%; $p < 0,001$). No procedimento, foram utilizados $124,2 \pm 61,2$ mL de contraste, com uso de volumes maiores no grupo com TOC ≥ 12 meses comparado aos grupos com TOC < 12 meses e TOI ($117,2$ mL vs. $144,2$ mL vs. $118,3$ mL; $p = 0,02$). A principal causa de insucesso do procedimento foi a incapacidade de cruzar a lesão com o fio-guia (68,6%).

Sucesso angiográfico foi obtido em 79,2% dos casos, sem diferença significativa entre os grupos (80,0% vs. 73,8% vs. 82,6%; $p =$

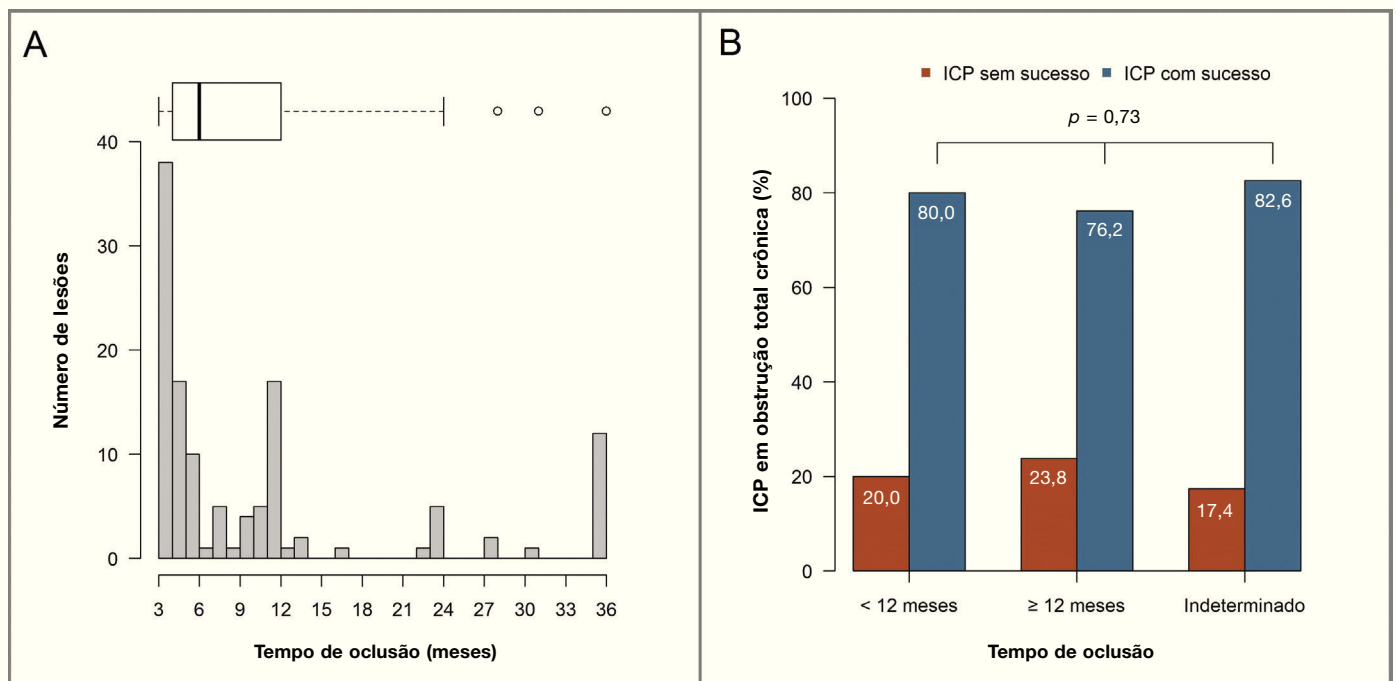


Figura 1. (A) Número de pacientes com obstrução total crônica, de acordo com a duração do tempo de oclusão. (B) Taxa de sucesso angiográfico, de acordo com o tempo estimado de oclusão. ICP: intervenção coronária percutânea.

Tabela 1
Características clínicas e demográficas

Característica	Total (n = 168)	TOC (n = 122)		TOI (n = 46)	Valor de p
		< 12 meses (n = 80)	≥ 12 meses (n = 42)		
Idade, anos	59,2 ± 9,5	58,9 ± 8,9	60,4 ± 9,7	60,9 ± 10,1	0,24
Sexo masculino, n (%)	118 (70,2)	52 (65,0)	31 (73,8)	35 (76,1)	0,35
Diabetes melito, n (%)	50 (29,8)	25 (31,2)	16 (38,1)	9 (19,6)	0,15
Hipertensão arterial, n (%)	148 (88,1)	71 (88,7)	38 (90,5)	39 (84,8)	0,69
Dislipidemia, n (%)	123 (73,2)	59 (73,8)	33 (78,6)	31 (67,4)	0,49
Tabagismo, n (%)	87 (51,8)	38 (47,5)	29 (69,0)	20 (43,5)	0,03
Insuficiência renal crônica, n (%)	31 (18,5)	7 (8,7)	14 (33,3)	10 (21,7)	0,003
ICP prévia, n (%)	19 (11,3)	4 (5,0)	7 (16,7)	8 (17,4)	0,04
Disfunção ventricular esquerda, n (%)	35 (20,8)	23 (28,7)	6 (14,3)	6 (13,0)	0,054
Apresentação clínica, n (%)					0,003
Assintomático	52 (31,0)	21 (26,3)	8 (19,0)	23 (50,0)	
Angina estável	116 (69,0)	59 (73,8)	34 (81,0)	23 (50,0)	
Medicação, n (%)					
Ácido acetilsalicílico	167 (99,4)	79 (98,8)	42 (100)	46 (100)	0,57
Betabloqueador	139 (82,7)	68 (85,0)	38 (90,5)	33 (71,7)	0,051
IECA/BRA	151 (89,9)	75 (93,8)	35 (83,3)	41 (89,1)	0,18
Estatina	161 (95,8)	79 (98,8)	38 (90,5)	44 (95,7)	0,09
Vasodilatador	35 (20,8)	13 (16,3)	16 (38,1)	6 (13,0)	0,005

TOC: tempo de oclusão confirmado; TOI: tempo de oclusão indeterminado; ICP: intervenção coronária percutânea; IECA: inibidor da enzima conversora da angiotensina; BRA: bloqueador do receptor da angiotensina.

Tabela 2
Características angiográficas

Característica	Total (n = 168)	TOC (n = 122)		TOI (n = 46)	Valor de p
		< 12 meses (n = 80)	≥ 12 meses (n = 42)		
Artéria com OTC, n (%)					0,62
Descendente anterior	71 (42,3)	37 (46,3)	18 (42,9)	16 (34,8)	
Circunflexa	28 (16,7)	14 (17,5)	5 (11,9)	9 (19,6)	
Coronária direita	69 (41,1)	29 (36,2)	19 (45,2)	21 (45,7)	
Número de vasos acometidos ^a , n (%)					0,36
1	93 (55,4)	46 (57,5)	24 (57,1)	23 (50,0)	
2	62 (36,9)	30 (37,5)	16 (38,1)	16 (34,8)	
3	13 (7,7)	4 (5,0)	2 (4,8)	7 (15,2)	
Comprimento da lesão ^b , mm	17,0 ± 13,6	15,8 ± 12,4	23,9 ± 19,9	16,7 ± 13,0	0,35
Lesão ≥ 20 mm, n (%)	21 (18,1)	11 (17,7)	3 (25,0)	7 (16,7)	0,78
Diâmetro do vaso ^b , mm	2,90 ± 0,58	2,85 ± 0,52	2,93 ± 0,71	2,96 ± 0,63	0,76
Vaso ≤ 2,5 mm, n (%)	30 (25,9)	15 (24,2)	3 (25,0)	12 (28,6)	0,90
Vaso ≥ 3,5 mm, n (%)	19 (16,4)	8 (12,9)	3 (25,0)	8 (19,0)	0,43
Calcificação ^b , n (%)	24 (20,7)	11 (17,7)	6 (50,0)	7 (16,7)	0,04
Morfologia tipo ponta romba ^b , n (%)	26 (22,4)	16 (25,8)	2 (16,7)	8 (19,0)	0,71
Localização da lesão, n (%)					0,02
Ostial	19 (11,3)	8 (10,0)	5 (11,9)	6 (13,0)	
Proximal	53 (31,5)	24 (30,0)	13 (31,0)	16 (34,8)	
Médio	85 (50,6)	48 (60,0)	20 (47,6)	17 (37,0)	
Distal	11 (6,5)	0 (0,0)	4 (9,5)	7 (15,2)	
Tortuosidade na lesão ^b , n (%)	8 (6,9)	4 (6,5)	0 (0,0)	4 (9,5)	0,65
Circulação colateral ^b , n (%)					0,86
Grau 2	18 (15,5)	11 (17,7)	2 (16,7)	5 (11,9)	
Grau 3	84 (72,4)	43 (69,4)	8 (66,7)	33 (78,6)	
Colateral tipo ponte ^b , n (%)	37 (31,9)	18 (29,0)	3 (25,0)	16 (38,1)	0,59
Ramo lateral ^b , n (%)	42 (36,2)	24 (38,7)	3 (25,0)	15 (35,7)	0,72

TOC: tempo de oclusão confirmado; TOI: tempo de oclusão indeterminado; OTC: obstrução total crônica.

^a Com redução luminal ≥ 70% pela angiografia.

^b Características angiográficas disponíveis em 116 pacientes.

0,73; fig. 1B). Em relação às complicações hospitalares, não se observou diferença significativa entre os grupos em relação aos ECAM (4,8% vs. 7,1% vs. 6,0%; $p = 0,73$), o que foi explicado em sua quase totalidade pelos IAMs ocorridos periprocedimento. Não ocorreu nenhum óbito e se observou apenas uma RVA realizada em razão de trombose de stent horas após o procedimento. Ocorreram três perfurações coronárias e nenhuma delas necessitou de pericardiocentese. As taxas de nefropatia induzida por contraste (8,7% vs. 2,4% vs. 13,0%; $p = 0,19$) não diferiram entre os grupos.

A mediana do seguimento clínico foi de 21,3 meses (intervalo interquartil: 5,9 a 36,5 meses). Não se observou diferença significativa entre os grupos ao final do seguimento nas taxas de ECAM (18,8% vs. 7,1% vs. 15,3%; $p = 0,23$), óbito (3,7% vs. 0% vs. 4,3%; $p = 0,59$), IAM (7,5% vs. 4,8% vs. 8,7%; $p = 0,86$) ou de nova RVA (11,2% vs. 2,4% vs. 6,5%; $p = 0,23$) (tabela 4 e fig. 2A). Da mesma forma, não houve diferença significativa na taxa acumulada de ECAM ao final do seguimento entre os pacientes que tiveram sucesso na ICP e aqueles com falha no procedimento (21,8% vs. 20,7%; *hazard ratio* - $HR = 1,41$; intervalo de confiança - IC 95% 0,42-4,18; *log-rank* $p = 0,41$; fig. 2B).

Tabela 3
Características do procedimento

Característica	Total (n = 168)	TOC (n = 122)		TOI (n = 46)	Valor de p
		< 12 meses (n = 80)	≥ 12 meses (n = 42)		
Sucesso angiográfico, n (%)	133 (79,2)	64 (80,0)	31 (73,8)	39 (82,6)	0,57
Causa do insucesso ^a , n (%)					0,09
Fio-guia não ultrapassou a lesão	24 (68,6)	12 (75,0)	9 (81,8)	3 (37,5)	
Perfuração coronária	3 (8,6)	0 (0,0)	1 (9,1)	2 (25,0)	
Lesão residual	4 (11,4)	2 (12,5)	0 (0,0)	2 (25,0)	
Outra	4 (11,4)	2 (12,5)	1 (9,1)	1 (12,5)	
Introdutor, n (%)					0,67
6 F	159 (94,6)	77 (96,3)	39 (92,9)	43 (93,5)	
7 F	9 (5,4%)	3 (3,7)	3 (7,1)	3 (6,5)	
Via de acesso, n (%)					0,60
Femoral	99 (58,9)	49 (61,2)	22 (52,4)	28 (60,9)	
Radial	69 (41,1)	31 (38,8)	20 (47,6)	18 (39,1)	
Número de stents implantados por vaso tratado ^b	1,2 ± 0,8	1,3 ± 0,8	1,1 ± 1,0	1,0 ± 0,5	0,30
Extensão do stent ^b , mm	31,3 ± 18,0	32,4 ± 18,2	30,3 ± 22,7	30,5 ± 11,9	0,85
Diâmetro do stent ^b , mm	3,7 ± 2,0	4,0 ± 2,1	3,6 ± 2,4	3,5 ± 1,3	0,51
Volume de contraste, mL	124,2 ± 61,2	117,2 ± 58,5	144,2 ± 64,6	118,3 ± 59,9	0,02
Tipo de stent ^b , n (%)					< 0,001
Farmacológico	91 (59,9)	34 (47,9)	35 (89,7)	22 (52,4)	
Não farmacológico	61 (40,1)	37 (52,1)	4 (10,3)	20 (47,6)	

TOC: tempo de oclusão confirmado; TOI: tempo de oclusão indeterminado.

^a Referente ao total de 35 intervenções sem sucesso.^b Total de 152 stents implantados.**Tabela 4**
Desfechos clínicos hospitalares e tardios

Desfecho clínico	Total (n = 168)	TOC (n = 122)		TOI (n = 46)	Valor de p
		< 12 meses (n = 80)	≥ 12 meses (n = 42)		
Desfechos hospitalares					
ECAM, n (%)	8 (4,8)	4 (5,0)	1 (2,4)	3 (6,5)	0,73
Óbito, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	NA
IAM, n (%)	8 (4,8)	4 (5,0)	1 (2,4)	3 (6,5)	0,73
Revascularização do vaso alvo, n (%)	1 (0,6)	1 (1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,99
Nefropatia por contraste, n (%)	14 (8,3)	7 (8,7)	1 (2,4)	6 (13,0)	0,19
Desfechos tardios					
ECAM, n (%)	25 (14,9)	15 (18,8)	3 (7,1)	7 (15,2)	0,23
Óbito, n (%)	5 (3,0)	3 (3,7)	0 (0,0)	2 (4,3)	0,59
IAM, n (%)	12 (7,1)	6 (7,5)	2 (4,8)	4 (8,7)	0,86
Revascularização do vaso alvo, n (%)	13 (7,7)	9 (11,2)	1 (2,4)	3 (6,5)	0,23

TOC: tempo de oclusão confirmado; TOI: tempo de oclusão indeterminado; ECAM: eventos cardiovasculares adversos maiores; NA: não aplicável; IAM: infarto agudo do miocárdio.

Tabela 5
Preditores independentes para falha angiográfica

Variável	OR	IC 95%	Valor de p
Comprimento da lesão ≥ 20 mm	7,14	1,90-28,70	0,004
Diâmetro do vaso ≤ 2,5 mm	3,27	0,88-12,21	0,07
Presença de calcificação	4,53	1,10-18,83	0,03
Doença coronária multiarterial	2,66	0,99-7,79	0,056
Tortuosidade na lesão	16,33	2,22-149,4	0,02
Insuficiência renal crônica	0,84	0,10-5,46	0,86
Tempo de oclusão (meses)	1,47	0,14-2,46	0,72

Estatística Hosmer-Lemeshow = 0,14.

OR: odds ratio; IC 95%: intervalo de confiança de 95%.

Os preditores associados ao insucesso angiográfico no modelo univariado foram comprimento da lesão ≥ 20 mm; diâmetro de referência do vaso ≤ 2,5 mm; calcificação da lesão; doença coronária multiarterial; presença de tortuosidade no segmento ocluído; e insuficiência renal crônica. Destes, comprimento da lesão ≥ 20 mm (OR = 7,27; IC 95% 1,94-29,1; $p = 0,003$), presença de calcificação (OR = 4,72; IC 95% 1,19-19,1; $p = 0,02$) e tortuosidade no segmento ocluído (OR = 15,98; IC 95% 2,18-144,7; $p = 0,007$) foram preditores independentes de insucesso angiográfico no modelo multivariado (tabela 5).

Discussão

O presente estudo apresenta vários achados importantes. Primeiramente, foi identificada uma taxa de sucesso de 79,2% da ICP numa seleção de pacientes contemporâneos com lesões coronárias com OTC utilizando a abordagem anterógrada, a qual é comparável às taxas encontradas em outros grandes estudos recentes.²³⁻²⁶ Além disso, nosso estudo demonstrou que ICP em OTC é um procedimento seguro, com baixa taxa de complicações hospitalares, nenhum óbito e sem necessidade de cirurgia de revascularização de urgência ou tamponamento cardíaco que requeira drenagem pericárdica durante a fase hospitalar, achado semelhante ao de estudos prévios.^{17,27,28}

O achado principal do presente estudo foi que nem um longo tempo de oclusão e nem um TOI afetaram a taxa de sucesso ou o prognóstico a longo prazo dos pacientes submetidos a ICP em OTC. Análise de estudos iniciais demonstrava associação entre tempo de oclusão longo e insucesso angiográfico do procedimento.^{15,16} Mais recentemente, Olivari et al. mostraram que tempo de oclusão superior a 6 meses se associa a insucesso da intervenção percutânea, numa análise de 376 pacientes consecutivos com OTC, embora, nesse estudo, nem todos os pacientes tinham tempo de oclusão superior

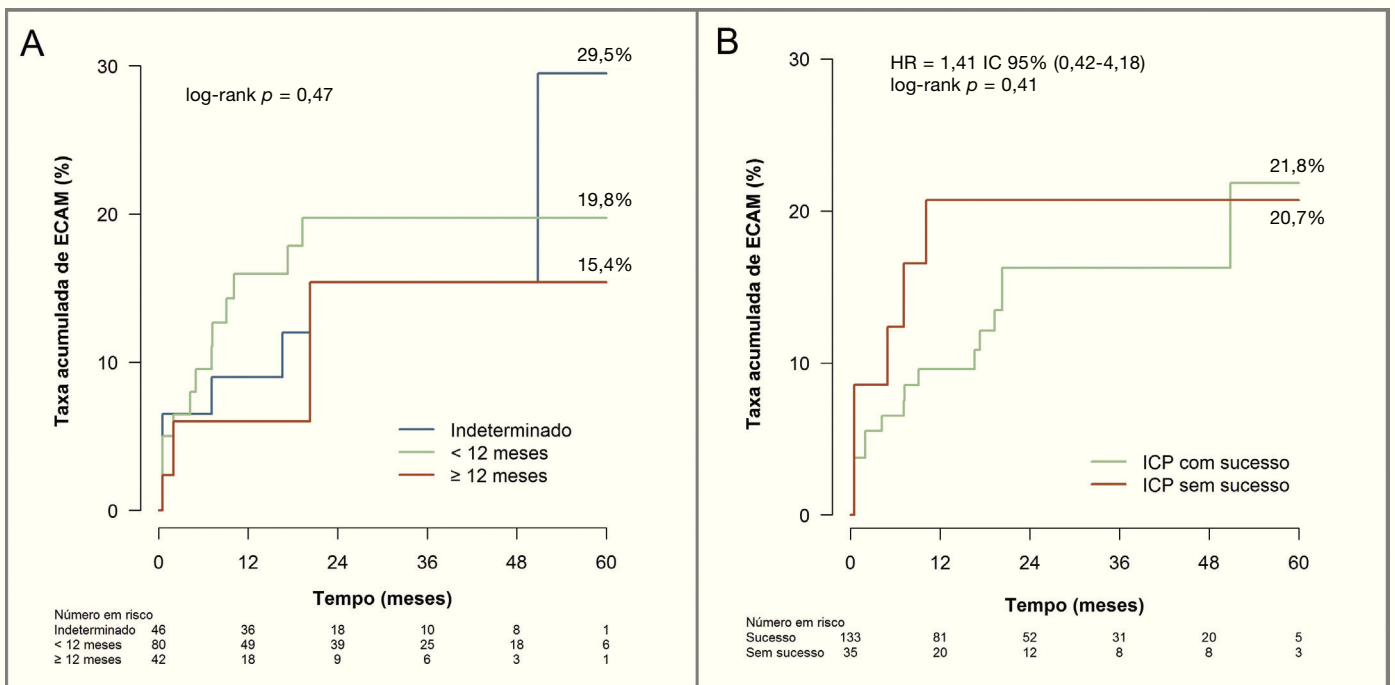


Figura 2. Curvas de taxas cumulativas de eventos cardiovasculares adversos maiores (ECAM) entre os grupos, de acordo com o tempo estimado de oclusão (A) e com falha ou sucesso no procedimento (B). ICP: intervenção coronária percutânea; HR: hazard ratio.

a 3 meses.²⁹ Da mesma forma, Barlis et al. demonstraram que um TOI determina aumento de cinco vezes no risco de insucesso angiográfico numa análise de 202 pacientes submetidos à ICP em OTC.¹⁷ Atualmente, com o aumento da experiência dos intervencionistas, e o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos dispositivos, o tempo de oclusão tem tido menor impacto na taxa de sucesso da ICP em OTC. De fato, Tomasello et al. não demonstraram relação entre tempo estimado de oclusão, ou mesmo TOI, e taxa de sucesso no procedimento em análise de 303 pacientes com OTC,¹⁸ dados concordantes com os resultados do presente estudo, que mostraram que o tempo de oclusão não deveria ser considerado fator determinante para a tomada de decisão sobre intervenção em OTC.

O efeito prognóstico da ICP em OTC permanece controverso, e atualmente não existe nenhum estudo randomizado publicado para elucidar este questionamento. Muitos estudos não randomizados demonstraram resultados favoráveis no prognóstico a curto e longo prazos para os pacientes que se submeteram à ICP em OTC com sucesso, quando comparados àqueles com falha no procedimento.^{14,17,23,24,29} Da mesma forma, metanálises recentes demonstraram que ICP em OTC com sucesso está associada a menores taxa de mortalidade, necessidade de cirurgia de revascularização e angina residual ou recorrente, sem diferença na taxa de IAM, quando comparada aos pacientes com falha no procedimento.^{12,30,31} No entanto, nosso estudo não demonstrou diferença no seguimento tardio na taxa de eventos combinados de morte por qualquer causa, IAM ou nova RVA entre os pacientes que tiveram sucesso comparado aos com insucesso do procedimento. Possíveis explicações para esse achado divergente da literatura são a natureza observacional e retrospectiva da maioria dos estudos prévios, assim como a do nosso estudo, que pode ter inserido viés de seleção, criando grupos heterogêneos que podem ter gerado diferenças no prognóstico após a intervenção; o tamanho da população do nosso estudo pode não ter sido suficiente para detectar uma diferença significativa na taxa de eventos clínicos, mesmo num seguimento a longo prazo; e, por fim, o emprego de diferentes definições dos desfechos clínicos entre os estudos.

Diversas variáveis angiográficas foram identificadas em estudos prévios como preditoras independentes de falha do procedimento, como lesão com longo segmento de oclusão, presença de calcificação, tortuosidade no segmento da lesão, ramo lateral no ponto de oclusão, ponta da oclusão tipo romba, pequeno diâmetro do vaso de referência, doença multiarterial e localização ostial da oclusão.^{17,18,23,32,33} Nosso estudo confirma algumas dessas variáveis (longo segmento de oclusão, tortuosidade no segmento da lesão e presença de calcificação). No entanto, fazer comparações de preditores entre diversos estudos pode ser difícil, pelo fato de grande parte dos estudos conter pequeno número de pacientes e consequente pequeno poder estatístico para se identificarem preditores independentes. Além disso, a definição temporal para OTC exibe diferença significativa entre os estudos, variando de 2 semanas até 3 meses como critério para se definir OTC. Acrescenta-se ainda que muitos estudos apresentaram dados angiográficos incompletos, com diferentes definições para as características das lesões e inclusão de pacientes com fluxo TIMI 1 nas análises.

Limitações

Nosso estudo apresentou algumas limitações, a saber: primeiro, a natureza não randomizada e retrospectiva do estudo pode ter introduzido um viés de seleção; segundo, os resultados refletem a experiência de um único centro, com um bom volume de ICP em OTC; terceiro, a baixa taxa de uso da técnica retrógrada, que está associada a taxas de sucesso maiores, também pode ter interferido nos resultados; por fim, devido ao pequeno tamanho da amostra, o presente estudo não tem poder estatístico suficiente para delinear conclusões sobre a taxa de eventos clínicos entre os grupos analisados, sendo os achados, portanto, considerados apenas geradores de hipótese.

Conclusões

O tempo de oclusão não está associado ao aumento da taxa de insucesso do procedimento e nem a pior evolução clínica tardia em

pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea em lesões com obstrução total crônica. Dessa forma, o tempo de oclusão não deve limitar a estratégia terapêutica frente a um paciente com obstrução total crônica.

Fonte de financiamento

Não há.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Christofferson RD, Lehmann KG, Martin GV, Every N, Caldwell JH, Kapadia SR. Effect of chronic total coronary occlusion on treatment strategy. *Am J Cardiol.* 2005;95(9):1088-91.
- Hoye A, van Domburg RT, Sonnenschein K, Serruys PW. Percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: the Thoraxcenter experience 1992-2002. *Eur Hear J.* 2005;26(24):2630-6.
- Puma JA, Sketch Jr. MH, Tchong JE, Harrington RA, Phillips HR, Stack RS, et al. Percutaneous revascularization of chronic coronary occlusions: an overview. *J Am Coll Cardiol* 1995;26(1):1-11.
- Grantham JA, Marso SP, Spertus J, House J, Holmes Jr. DR, Rutherford BD. Chronic total occlusion angioplasty in the United States. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;2(6):479-86.
- Bufe A, Haltern G, Dinh W, Wolfertz J, Schleiting H, Guelker H. Recanalisation of coronary chronic total occlusions with new techniques including the retrograde approach via collaterals. *Neth Hear J.* 2011;19(4):162-7.
- Yamane M, Muto M, Matsubara T, Nakamura S, Muramatsu T, Oida A, et al. Contemporary retrograde approach for the recanalisation of coronary chronic total occlusion: on behalf of the Japanese Retrograde Summit Group. *EuroIntervention.* 2013;9(1):102-9.
- Hsu JT, Tamai H, Kyo E, Tsuji T, Watanabe S. Traditional antegrade approach versus combined antegrade and retrograde approach in the percutaneous treatment of coronary chronic total occlusions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;74(4):555-63.
- Kandzari DE, Rao SV, Moses JW, Dzavik V, Strauss BH, Kutryk MJ; et al. ACROSS/TOSCA-4 Investigators. Clinical and angiographic outcomes with sirolimus-eluting stents in total coronary occlusions: the ACROSS/TOSCA-4 (Approaches to Chronic Occlusions With Sirolimus-Eluting Stents/Total Occlusion Study of Coronary Arteries-4) trial. *JACC Cardiovasc Interv.* 2009;2(2):97-106.
- Sachdeva R, Agrawal M, Flynn SE, Werner GS, Uretsky BF. The myocardium supplied by a chronic total occlusion is a persistently ischemic zone. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014;83(1):9-16.
- Pujadas S, Martin V, Rossello X, Carreras F, Barros A, Leta R, et al. Improvement of myocardial function and perfusion after successful percutaneous revascularization in patients with chronic total coronary occlusion. *Int J Cardiol.* 2013;169(2):147-52.
- Khan KN, Khan MH, Haque MZ. Immediate outcome of chronic total occlusion opening in post-angioplasty patients. *Mymensingh Med J.* 2013;22(3):489-95.
- Khan MF, Wendel CS, Thai HM, Movahed MR. Effects of percutaneous revascularization of chronic total occlusions on clinical outcomes: a meta-analysis comparing successful versus failed percutaneous intervention for chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;82(1):95-107.
- Pancholy SB, Boruah P, Ahmed I, Kwan T, Patel TM, Saito S. Meta-analysis of effect on mortality of percutaneous recanalization of coronary chronic total occlusions using a stent-based strategy. *Am J Cardiol.* 2013;111(4):521-5.
- Yamamoto E, Natsuaki M, Morimoto T, Furukawa Y, Nakagawa Y, Ono K, et al.; CREDO-Kyoto PCI/CABG Registry Cohort-2 Investigators. Long-Term Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusion (from the CREDO-Kyoto Registry Cohort-2). *Am J Cardiol.* 2013;112(6):767-74.
- Melchior JP, Meier B, Urban P, Finci L, Steffenino G, Noble J, et al. Percutaneous transluminal coronary angioplasty for chronic total coronary arterial occlusion. *Am J Cardiol.* 1987;59(6):535-8.
- Holmes DR Jr, Vlietstra RE, Reeder GS, Bresnahan JF, Smith HC, Bove AA, et al. Angioplasty in total coronary artery occlusion. *J Am Coll Cardiol.* 1984;3(3):845-9.
- Barlis P, Kaplan S, Dimopoulos K, Tanigawa J, Schultz C, Di Mario C. An indeterminate occlusion duration predicts procedural failure in the recanalization of coronary chronic total occlusions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008;71(5):621-8.
- Tomasello SD, Costanzo L, Campisano MB, Barrano G, Capodanno D, Tamburino C, et al. Does occlusion duration influence procedural and clinical outcome of patients who underwent percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion? *J Interv Cardiol.* 2011;24(3):223-31.
- Di Mario C, Werner GS, Sianos G, Galassi AR, Büttner J, Dudek D, et al. European perspective in the recanalisation of Chronic Total Occlusions (CTO): consensus document from the EuroCTO Club. *EuroIntervention.* 2007;3(1):30-43.
- Stone GW, Kandzari DE, Mehran R, Colombo A, Schwartz RS, Bailey S, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: a consensus document: part I. *Circulation.* 2005;112(15):2364-72.
- Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, Phillips RA. Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J Am Coll Cardiol.* 1985;5(3):587-92.
- McCullough PA, Adam A, Becker CR, Davidson C, Lameire N, Stacul F, et al.; CIN Consensus Working Panel. Epidemiology and Prognostic Implications of Contrast-Induced Nephropathy. *Am J Cardiol.* 2006;98(6A):5K-13K.
- Dong S, Smorgick Y, Nahir M, Lotan C, Mosseri M, Nassar H, et al. Predictors for successful angioplasty of chronic totally occluded coronary arteries. *J Interv Cardiol.* 2005;18(1):1-7.
- Mehran R, Claessen BE, Godino C, Dangas GD, Obunai K, Kanwal S, et al.; Multinational Chronic Total Occlusion Registry. Long-term outcome of percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions. *JACC Cardiovasc Interv.* 2011;4(9):952-61.
- Mehran R, Claessen BE, Godino C, Dangas GD, Obunai K, Kanwal S, et al.; Multinational Chronic Total Occlusion Registry. Procedural outcomes and long-term survival among patients undergoing percutaneous coronary intervention of a chronic total occlusion in native coronary arteries: a 20-year experience. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38(9):409-14.
- Aziz S, Ramsdale DR. Chronic total occlusions—a stiff challenge requiring a major breakthrough: is there light at the end of the tunnel? *Heart.* 2005;91 Suppl 3:iii42-8.
- Noguchi T, Miyazaki MD S, Morii I, Daikoku S, Goto Y, Nonogi H. Percutaneous transluminal coronary angioplasty of chronic total occlusions. Determinants of primary success and long-term clinical outcome. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000;49:258-64.
- Rathore S, Matsuo H, Terashima M, Kinoshita Y, Kimura M, Tsuchikane E, et al. Procedural and In-Hospital Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention for Chronic Total Occlusions of Coronary Arteries 2002 to 2008. Impact of Novel Guidewire Techniques. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2009;2(6):489-97.
- Olivari Z, Rubartelli P, Piscione F, Ertori F, Fontanelli A, Salemme L, et al.; TOAST-GISE Investigators. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions: Data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE). *J Am Coll Cardiol.* 2003;41(10):1672-8.
- Li R, Yang S, Tang L, Yang Y, Chen H, Guan S, et al. Meta-analysis of the effect of percutaneous coronary intervention on chronic total coronary occlusions. *J Cardiothorac Surg.* 2014;9:41.
- Joyal D, Afilalo J, Rinfret S. Effectiveness of recanalization of chronic total occlusions: A systematic review and meta-analysis. *Am Heart J.* 2010;160(1):179-87.
- Salarifar M, Mousavi M-R, Saroukhani S, Nematipour E, Kassaian SE, Alidoosti M, et al. Percutaneous coronary intervention to treat chronic total occlusion: predictors of technical success and one-year clinical outcome. *Tex Heart Inst J* 2014;41(1):40-7.
- Stone GW, Colombo A, Teirstein PS, Moses JW, Leon MB, Reifart NJ, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: Procedural techniques, devices, and results. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005;66(2):217-36.