

Influência da Curva de Aprendizado nos Procedimentos Percutâneos por Via Transradial

Cristiano de Oliveira Cardoso¹, Cláudio Vasques de Moraes¹, Ismael Voltolini¹,
Eduardo Mascarenhas Azevedo¹, Marcela Almeida dos Santos¹, Rafael Pereira de Borba¹,
Emiliane Nogueira de Souza¹, Maria Antonieta Moraes¹, Carlos Roberto Cardoso¹

RESUMO

Introdução: A curva de aprendizado é uma das limitações da técnica radial. O estudo teve como objetivo avaliar a influência desse aprendizado nos resultados de procedimentos realizados pelo acesso radial. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo, com pacientes submetidos a cateterismo cardíaco e alocados no grupo A (intervenções realizadas por operadores com > 500 procedimentos por via radial) e no grupo B (intervenções realizadas por operadores com ≤ 500 procedimentos por via radial). O pulso radial foi avaliado com Doppler antes, imediatamente após e aos sete dias da intervenção. **Resultados:** O estudo incluiu 58 pacientes no grupo A e 62 no grupo B. A maioria era do sexo feminino (57,5%), com média de idade de $59 \pm 10,3$ anos, e 25% eram diabéticos. A doença arterial coronária foi diagnosticada em igual proporção entre os grupos (43,9% vs. 42,4%; $P > 0,99$), mas a doença valvar apresentou maior prevalência no grupo A (24,1% vs. 3,2%; $P = 0,001$). A taxa de crossover para a técnica femoral foi semelhante (1,7% vs. 1,6%; $P > 0,99$). Os operadores com maior experiência realizaram os procedimentos com menor tempo de punção e de fluoroscopia e com menor tempo total de exame ($13,2 \pm 5,2$ minutos vs. $16,3 \pm 4,8$ minutos; $P = 0,001$). Não ocorreram complicações maiores. Não foram observadas diferenças em relação à presença de hematomas tipo I (12% vs. 3,2%), tipo II (1,7% vs. 1,7%) e tipo III (0 vs. 1,7%). Na avaliação pelo Doppler, o fluxo do pulso e a oclusão da artéria radial foram semelhantes entre os grupos. **Conclusões:** A curva de aprendizado exerce papel importante em alguns dos desfechos relacionados aos procedimentos pela via de acesso radial. Operadores experientes realizam exames com menor tempo total, de fluoroscopia e de punção.

DESCRITORES: Cateterismo cardíaco. Artéria radial. Curva de aprendizado.

ABSTRACT

Influence of the Learning Curve in Percutaneous Procedures by Transradial Approach

Background: The learning curve is one of the limitations of the transradial technique. The aim of this study was to evaluate the influence of the learning curve in the outcomes of procedures using the radial approach. **Methods:** Prospective cohort study in patients undergoing cardiac catheterization allocated to Group A (interventions performed by operators with > 500 procedures by radial approach) and Group B (interventions performed by operators with ≤ 500 procedures by radial approach). Radial pulse was evaluated by Doppler before, immediately after and seven days after the intervention. **Results:** Fifty-eight patients were included in Group A and 62 in Group B. Most of them were female (57.5%), with mean age of 59 ± 10.3 years and 25% were diabetic. Coronary artery disease was diagnosed in equal proportion between groups (43.9% vs. 42.4%; $P > 0.99$), but valve disease was more prevalent in Group A (24.1% vs. 3.2%; $P = 0.001$). The crossover rate for the femoral technique was similar (1.7% vs. 1.6%; $P > 0.99$). The more experienced operators performed the procedures with shorter puncture, fluoroscopy and total procedure time (13.2 ± 5.2 minutes vs. 16.3 ± 4.8 minutes; $P = 0.001$). There were no major complications. No differences were observed for the presence of type I (12% vs. 3.2%), type II (1.7% vs. 1.7%) and type III (0 vs. 1.7%) hematoma. On Doppler evaluation, pulse flow and radial artery occlusion were similar between groups. **Conclusions:** The learning curve plays an important role in some of the outcomes related to procedures using the radial approach. Experienced operators perform procedures with shorter puncture, fluoroscopy and total procedure time.

KEY-WORDS: Heart catheterization. Radial artery. Learning curve.

¹ Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia (IC-FUC) – Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência: Cristiano de Oliveira Cardoso. Rua Francisco Petuco, 340/805 – Boa Vista – Porto Alegre, RS, Brasil – CEP 90520-620
E-mail: cristiano.cardoso@cardiologia.org.br

Recebido em: 20/6/2011 • Aceito em: 14/8/2011

A via de acesso radial é uma alternativa em procedimentos cardiológicos diagnósticos e terapêuticos. Além de permitir intervenções complexas, a técnica radial comprovadamente reduz as complicações vasculares.¹⁻⁷ Adicionalmente, estudos sugerem que esse acesso permite maior conforto e comodidade aos pacientes⁸, com redução do tempo de internação⁹ e dos custos hospitalares.¹⁰

No entanto, a via radial tem limitações que dificultam sua utilização rotineira. Essa via depende de longa curva de aprendizado,^{11,12} o que impacta nos desfechos dos exames. A utilização da via radial pode levar a procedimentos mais prolongados, com menor taxa de sucesso, maior tempo de procedimento e maior exposição radiológica.⁷ Sabe-se que os operadores evoluem com a técnica ao longo tempo, melhorando seus resultados; porém, são poucos os estudos comparando operadores com diferentes níveis de experiência com essa abordagem. Portanto, é objetivo deste estudo avaliar a influência da curva de aprendizado nos procedimentos utilizando a via radial.

MÉTODOS

Delineamento

Estudo de coorte prospectivo.

Seleção de pacientes

Foram incluídos pacientes com indicação de cateterismo cardíaco eletivo realizado pela técnica radial, atendidos no Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia (IC-FUC – Porto Alegre, RS, Brasil) entre maio de 2009 e dezembro de 2010. Os critérios de inclusão compreenderam idade > 18 anos, teste de Allen positivo, e concordância em participar do estudo, que incluía retorno ambulatorial uma semana após o procedimento para avaliação do pulso radial. Foram excluídos os pacientes com cirurgia de revascularização miocárdica prévia, submetidos a procedimentos de urgência ou portadores de insuficiência renal crônica. Todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Procedimento por via radial

Os procedimentos radiais foram realizados por diferentes operadores. Primeiramente, foi realizado o teste de Allen¹³ para avaliação da circulação arterial da mão. Após confirmação de teste positivo (enchimento capilar em menos de 10 segundos), os pacientes eram orientados a deitar em posição supina, com o braço direito estendido ao longo do corpo. A seguir, era realizada antisepsia local com clorexidina e colocação de campos estéreis. Foi aplicada anestesia com xilocaína 2% (3-5 ml) 1 cm acima do processo estilóide do rádio. A punção da artéria radial foi realizada com disposi-

tivos 21 G e 22 G, e após sua canulação foi inserido fio-guia 0,021 polegada. Sobre o fio-guia, foi inserido o introdutor radial 5 F ou 6 F (Terumo Glidesheath, Terumo Corporation, Tóquio, Japão, ou Cordis Transradial System, Cordis Corp., Johnson & Johnson Company, Miami Lakes, Estados Unidos). A cateterização dos óstios coronários foi realizada com cateteres pré-moldados ou não, dependendo da escolha do operador. Em todos os procedimentos foram administradas 5 mil unidades de heparina por via venosa e 200 mcg de nitroglicerina através do introdutor radial.

Após o término do exame, foi realizado curativo compressivo com gaze e TensoplastTM, mantido por quatro horas. No caso de hemostasia inadequada após a quarta hora, o curativo era refeito e reavaliado a cada hora.

Seguimento clínico

Avaliou-se o pulso radial antes do exame, imediatamente após a retirada do curativo compressivo e no retorno ambulatorial, sete dias após o procedimento. A avaliação do pulso foi efetuada com palpação manual e com Doppler vascular portátil dotado de transdutor com 10 MHz de frequência.

Comparação dos grupos

Os pacientes foram alocados no grupo A (intervenções realizadas por operadores com > 500 procedimentos por via radial) e no grupo B (intervenções realizadas por operadores com ≤ 500 procedimentos por via radial). Foram comparadas as características clínicas, angiográficas e do procedimento e a evolução até uma semana após a intervenção.

Definições

Oclusão de pulso foi definida como ausência de fluxo verificada pelo Doppler distal ao sítio de punção logo depois e sete dias após o procedimento. Em casos de pulso presente, o pulso distal era qualificado como reduzido ou normal, comparativamente ao pulso proximal ao local da punção.

Espasmo foi definido como presença de dor associada a dificuldade de manuseio do cateter pelo operador.

Tempo de punção foi definido como o tempo decorrido entre o início da anestesia local e a inserção do introdutor; tempo de procedimento foi descrito como o tempo entre a anestesia local e a retirada do último cateter, ao final do exame; e tempo de fluoroscopia, como período em que foram emitidos raios X, obtido diretamente do equipamento de hemodinâmica.

Complicações vasculares foram definidas como maiores (isquemia da mão, perfuração vascular, formação de pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa radial ou necessidade de cirurgia de reparo vascular) e menores (hematomas locais). Os hematomas foram graduados

de acordo com a classificação do estudo *Early Discharge after Transradial Stenting of Coronary Arteries* (EASY)⁹: tipo I, < 5 cm de diâmetro; tipo II, < 10 cm de diâmetro; tipo III, > 10 cm, sem atingir o cotovelo; tipo IV, hematoma estendendo-se além do cotovelo; e tipo V, qualquer hematoma com injúria isquêmica à mão.

Análise estatística

Utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 17.0 para Windows. Os resultados são apresentados em média, desvio padrão e porcentual. Para comparação, utilizaram-se os testes *t* e qui-quadrado entre variáveis contínuas e categóricas, respectivamente. Teste de Mann-Whitney foi utilizado em casos de variáveis com distribuição não normal. Foi considerada significância estatística valor de *P* bicaudal < 0,05.

RESULTADOS

Características clínicas

O estudo incluiu um total de 122 pacientes. Dois desses pacientes não retornaram ao sétimo dia pós-procedimento para avaliação ambulatorial, sendo excluídos da análise. A amostra final foi composta, então, por 120 pacientes (58 no grupo A e 62 no grupo B).

Pouco mais da metade dos pacientes era do sexo feminino (57,5%), a média de idade foi de $59 \pm 10,3$ anos, e 25% eram diabéticos. Os grupos apresentaram distribuição semelhante de quase todas as características clínicas analisadas, assim como das medicações em uso (Tabela 1). O diagnóstico de doença arterial coronária esteve presente em igual proporção entre os grupos (43,9% vs. 42,4%; *P* > 0,99), mas a doença valvar apresentou maior prevalência no grupo A (24,1% vs. 3,2%; *P* = 0,001).

Detalhes dos procedimentos

Os procedimentos pela via radial foram realizados com introdutores e cateteres 5 F e 6 F (44,8% vs. 43,5% e 55,2% vs. 56,6%; *P* > 0,99) (Tabela 2). O número de cateteres utilizados tendeu a ser menor no grupo A ($2,3 \pm 0,5$ cateteres vs. $3 \pm 0,9$ cateteres; *P* = 0,10). Ventriculografia esquerda foi realizada em 84% dos procedimentos no grupo A e em 66% no grupo B (*P* = 0,003), e o volume de contraste utilizado durante os exames foi de $110,2 \pm 19,7$ ml no grupo A e de $99,8 \pm 22,8$ ml em B (*P* = 0,03). Espasmo ocorreu em 17,2% vs. 24,1% (*P* = 0,37) dos casos. A taxa de *crossover* para a técnica femoral também foi semelhante nos dois os grupos (1,7% vs. 1,6%; *P* > 0,99).

Os operadores com maior experiência com a via radial realizaram os procedimentos com menor tempo de punção ($97,1 \pm 71,1$ segundos vs. $160 \pm 152,9$ segundos; *P* = 0,005), tempo de fluoroscopia ($201,2 \pm 113,9$ segundos vs. $276,8 \pm 147,2$ segundos; *P* = 0,003)

e tempo total de exame ($13,2 \pm 5,2$ minutos vs. $16,3 \pm 4,8$ minutos; *P* = 0,001).

Seguimento

Após uma semana do procedimento, o seguimento clínico demonstrou boa evolução em ambos os grupos. Na avaliação pelo Doppler, o fluxo do pulso e a oclusão da artéria radial foram semelhantes nos grupos A e B (Tabela 3).

Complicações

Complicações maiores não ocorreram. Dentre as complicações menores, não foram observadas diferenças em relação à presença de hematomas tipo I (12% vs. 3,2%), tipo II (1,7% vs. 1,7%) e tipo III (0 vs. 1,7%). Não ocorreram hematomas dos tipos IV e V.

DISCUSSÃO

Neste estudo os autores demonstraram a influência da curva de aprendizagem nos procedimentos utilizando a via transradial. Desde sua introdução, por Campeau¹⁴, a via radial vem sendo gradativamente introduzida na cardiologia intervencionista. Além de permitir procedimentos diagnósticos e terapêuticos, a abordagem radial comprovadamente reduziu as complicações vasculares^{1,2} e os desfechos combinados.¹⁵ Adicionalmente, estudos demonstram que essa via de acesso permite maior conforto ao paciente, além de reduzir os custos e o tempo de internação hospitalar.^{8,9}

A técnica radial, no entanto, não é rotineiramente utilizada em todos os laboratórios de hemodinâmica, em decorrência da longa curva de aprendizagem. Estudos prévios demonstram que no início da aprendizagem os insucessos com a técnica e a necessidade de *crossover* para a técnica femoral são relativamente frequentes.^{7,12}

No cenário nacional, a utilização da técnica radial foi recentemente demonstrada por Andrade et al.¹⁶ com dados da Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares (CENIC). Esses autores demonstraram que, apesar da redução significativa das complicações vasculares, a via radial foi utilizada em apenas 12,6% dos procedimentos entre os anos de 2005 e 2008. Esse número não é diferente no panorama internacional, segundo levantamento recente que demonstra que nos Estados Unidos essa abordagem corresponde a menos de 5% dos procedimentos percutâneos.^{17,18}

Estudos prévios demonstram que a experiência do operador com a via radial exerce papel importante na taxa de sucesso do procedimento. O número ideal de procedimentos para um operador ser considerado *expert* na técnica não é bem estabelecido. Nunes et al.¹² demonstraram que após 500 exames por via radial o operador atinge um platô com alto índice de sucesso. Neste estudo, esse achado também fica evidente. Os

TABELA 1
Características clínicas e angiográficas dos pacientes submetidos a cateterismo cardíaco diagnóstico pela via de acesso radial

Variável	Grupo A (n = 58)	Grupo B (n = 62)	P
Idade, anos	59,6 ± 11	58,6 ± 9,7	0,6
Sexo masculino, n (%)	23 (39,6)	28 (45,1)	0,58
Peso, kg	76,3 ± 14,6	78,5 ± 13,8	0,41
Altura, cm	166,5 ± 7,9	165,6 ± 8,5	0,55
IMC, kg/m ²	27,5 ± 4,6	28,6 ± 5	0,2
Tabagismo ativo, n (%)	10 (17,2)	6 (9,6)	0,28
Hipertensão arterial, n (%)	43 (74,1)	48 (76,8)	0,83
Diabetes, n (%)	14 (24,1)	17 (27,2)	0,83
Dislipidemia, n (%)	44 (75,8)	35 (56)	0,03
História familiar, n (%)	21 (36,2)	24 (38,4)	0,85
ICP prévia, n (%)	1 (1,7)	6 (9,6)	0,11
IAM prévio, n (%)	5 (8,5)	8 (12,8)	0,56
AVC prévio, n (%)	2 (3,4)	1 (1,6)	0,6
Antiplaquetários, n (%)			
Ácido acetilsalicílico	45 (76,5)	50 (80)	0,88
Clopidogrel/ticlopidina	8 (13,6)	12 (19,2)	0,48
Doença arterial coronária, n (%)	25 (43,9)	26 (42,4)	0,99
1 vaso	10 (17,2)	10 (16)	
2 vasos	8 (13,6)	8 (12,8)	
3 vasos	7 (11,9)	8 (12,8)	
Doença valvar, n (%)	14 (24,1)	2 (3,2)	0,001

AVC = acidente vascular cerebral; IAM = infarto agudo do miocárdio; ICP = intervenção coronária percutânea; IMC = índice de massa corporal; n = número de pacientes.

TABELA 2
Características dos procedimentos pela via de acesso radial

Variável	Grupo A (n = 58)	Grupo B (n = 62)	P
Tortuosidades, n (%)			0,21
Tortuosidade radial	1 (1,7)	0	
Tortuosidade subclávia	8 (13,6)	9 (14,4)	
Tortuosidades radial e subclávia	3 (5,1)	0	
Espasmos, n (%)	10 (17,2)	15 (24,1)	0,37
Número de cateteres	2,3 ± 0,5	3 ± 0,9	0,10
Cateteres utilizados, n (%)			> 0,99
5 F	26 (44,8)	27 (43,5)	
6 F	32 (55,2)	35 (56,6)	
Crossover para via femoral, n (%)	1 (1,7)	1 (1,6)	> 0,99
Ventriculografias realizadas, n (%)	49 (84)	21 (66)	0,003
Volume de contraste, ml	110,2 ± 19,7	99,8 ± 22,8	0,03
Δt			
Tempo de punção, segundos	97,1 ± 71,1	160 ± 152,9	0,005
Tempo de fluoroscopia, segundos	201,2 ± 113,9	276,8 ± 147,2	0,003
Tempo do procedimento, minutos	13,2 ± 5,2	16,3 ± 4,8	0,001

n = número de pacientes.

TABELA 3
Avaliação do pulso arterial radial por Doppler

Variável	Grupo A (n = 58)	Grupo B (n = 62)	P
Pré-procedimento, n (%)			
Normal	58 (100)	62 (100)	0,23
Imediatamente após a retirada do curativo, n (%)			0,48
Normal	45 (77,6)	52 (83,9)	
Fluxo reduzido	13 (22,4)	10 (16,1)	
Fluxo ausente	0	0	
Avaliação com 7 dias de seguimento, n (%)			0,24
Normal	40 (69)	46 (74,2)	
Fluxo reduzido	18 (31)	14 (22,6)	
Fluxo ausente	0	2 (3,2)	

n = número de pacientes.

operadores experientes realizaram os procedimentos em menor tempo de exame.

Uma das críticas à via radial é a maior exposição radiológica quando comparada à técnica femoral/braquial.⁷ Na literatura nacional, Labrunie et al.¹⁹ demonstraram que os procedimentos pela via radial são realizados com maior tempo de fluoroscopia em relação às técnicas clássicas (femoral/braquial). Neste trabalho, a exposição radiológica (tempo de fluoroscopia) foi significativamente inferior no grupo com operadores altamente experientes. Esse achado reforça a necessidade de os intervencionistas insistirem no domínio da técnica, pois somente o tempo e o número crescente de exames irão trazer a *expertise* necessária para a redução de eventos.

Outra medida capaz de facilitar a curva de aprendizado é a utilização do acesso radial esquerdo²⁰, não testado neste estudo. Anatomicamente, a abordagem radial esquerda permite a cateterização mais fácil das coronárias. O estudo TALENT²¹ demonstrou recentemente que a via radial esquerda apresenta menor tempo de fluoroscopia em relação à direita. Além disso, a prevalência de tortuosidades na artéria subclávia esquerda também é significativamente menor. Portanto, o acesso esquerdo é uma possibilidade para operadores no início da curva de aprendizado e da familiarização com a técnica.

O conhecimento de materiais dedicados à via radial, como cateteres terapêuticos e diagnósticos, é outro ponto importante nos resultados dos procedimentos. Neste trabalho a escolha dos cateteres ficou a critério do operador. Embora a maioria dos procedimentos tenha sido realizada com cateteres pré-moldados de Judkins, a utilização de apenas um cateter pode ser benéfica. Tebet et al.²² demonstraram que o cateter diagnóstico dedicado à técnica radial (Optitorque™ TIG, Terumo Corporation, Tóquio, Japão) permite exames com

menor tempo total e menor tempo de fluoroscopia. Esse fato demonstra que, além da curva de aprendizado, a utilização de materiais específicos para a via radial é fundamental para a otimização dos resultados.

Limitações do estudo

Em decorrência do tamanho reduzido da amostra, não foi possível avaliar os desfechos clínicos entre os diferentes operadores. O desempenho real dos operadores com pouca experiência pode ser, na prática, inferior ao demonstrado no estudo, pois na maioria dos exames um operador mais experiente estava presente. Assim, as taxas de insucesso podem estar subestimadas.

CONCLUSÕES

A curva de aprendizado exerce papel importante nos desfechos dos procedimentos pela via de acesso radial. Operadores experientes realizam exames com menor tempo total, de fluoroscopia e de punção.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este manuscrito.

VINCULAÇÃO ACADÊMICA

Este estudo é parte integrante do trabalho para obtenção do título de Enfermeiro Especialista em Cardiologia no Programa de Residência Multidisciplinar Integrada em Saúde da Fundação Universitária de Cardiologia, realizado pelos enfermeiros Marcela Almeida dos Santos e Rafael Pereira de Borba.

REFERÊNCIAS

- Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional proce-

- dures: systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):349-56.
2. Choussat R, Black A, Bossi I, Fajadet J, Marco J. Vascular complications and clinical outcome after coronary angioplasty with platelet IIb/IIIa receptor blockade: comparison of transradial vs transfemoral arterial access. *Eur Heart J*. 2000;21(8):662-7.
 3. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(6):1269-75.
 4. Mann T, Cowper PA, Peterson ED, Cubeddu G, Bowen J, Giron L, et al. Transradial coronary stenting: comparison with femoral access closed with an arterial suture device. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000;49(2):150-6.
 5. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, Schneider JE, Arrowood M, Newman WN, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32(3):572-6.
 6. Pristipino C, Pelliccia F, Granatelli A, Pasceri V, Roncella A, Speciale G, et al. Comparison of access-related bleeding complications in women versus men undergoing percutaneous coronary catheterization using the radial versus femoral artery. *Am J Cardiol*. 2007;99(9):1216-21.
 7. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(20):2187-95.
 8. Cooper CJ, El-Shiekh RA, Cohen DJ, Blaesing L, Burket MW, Basu A, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: a randomized comparison. *Am Heart J*. 1999;138(3 Pt 1):430-6.
 9. Bertrand OF, De Larochelière R, Rodés-Cabau J, Proulx G, Gleeton O, Nguyen CM, et al. A randomized study comparing same-day home discharge and abciximab bolus only to overnight hospitalization and abciximab bolus and infusion after transradial coronary stent implantation. *Circulation*. 2006;114(24):2636-43.
 10. Roussanov O, Wilson SJ, Henley K, Estacio G, Hill J, Dogan B, et al. Cost-effectiveness of the radial versus femoral artery approach to diagnostic cardiac catheterization. *J Invasive Cardiol*. 2007;19(8):349-53.
 11. Barbeau GR. Radial loop and extreme vessel tortuosity in the transradial approach: advantage of hydrophilic-coated guide-wires and catheters. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2003;59(4):442-50.
 12. Nunes GL, Oliveira AT, Alves L, Alfonso T. Influência da curva de aprendizado no sucesso e na ocorrência de complicações associadas aos procedimentos pela via radial. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2007;15(2):115-8.
 13. Allen EV. Thromboangiitis obliterans: methods of diagnosis of chronic occlusive arterial lesions distal to the wrist with illustrative cases. *Am J Med Sci*. 1929;178(2):237-44.
 14. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3-7.
 15. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemela K, Xavier D, Widimsky P, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377(9775):1409-20.
 16. Andrade PB, Tebet MA, Andrade MA, Labrunie A, Mattos LA. Acesso radial em intervenções coronarianas percutâneas: panorama atual brasileiro. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(4):312-6.
 17. Bertrand OF, Rao SV, Pancholy S, Jolly SS, Rodes-Cabau J, Larose E, et al. Transradial approach for coronary angiography and interventions: results of the first international transradial practice survey. *JACC Cardiovasc Interv*. 2010;3(10):1022-31.
 18. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, Gilchrist IC, Pyne C, Pancholy S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: executive summary by the transradial Committee of the SCAI. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011 May 4. [Epub ahead of print]
 19. Labrunie A, Tebet MA, Andrade BP, Andrade MA, Conterno LO, Mattos LA, et al. Coronariografia via transradial: curva de aprendizagem, avaliada por estudo multicêntrico. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2009;17(1):82-7.
 20. Spaulding C, Lefèvre T, Funck F, Thébault B, Chauveau M, Ben Hamda K, et al. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;39(4):365-70.
 21. Larsen P, Shah S, Waxman S, Freilich M, Riskalla N, Piemonte T, et al. Comparison of procedural times, success rates, and safety between left versus right radial arterial access in primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011;78(1):38-44.
 22. Tebet MA, Andrade BP, Andrade MA, Mattos LA, Labrunie A. Comparação entre um cateter único dedicado e cateteres de Judkins na realização da cineangiocoronariografia pela via radial direita. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2010;18(3):294-9.