

# Interferência de Introdutores Reprocessados na Oclusão da Artéria Radial após Cateterismo Cardíaco

Bedson J. Lopes de Sá<sup>1</sup>, Larissa de França Tozzi Barros<sup>2</sup>, Simone Cristina Soares Brandão<sup>3</sup>, Edgar Guimarães Victor<sup>4</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A oclusão da artéria radial (OAR) é uma complicação clinicamente silenciosa do cateterismo transradial, mas pode predispor à isquemia da mão. Fatores associados a essa complicação conhecidos são o calibre dos introdutores e cateteres, a dose de heparina utilizada, o número de reutilizações da artéria radial e o tipo de curativo compressivo aplicado. O objetivo deste estudo foi avaliar se existe associação entre a utilização de introdutores vasculares hidrofílicos reprocessados e a OAR. **Métodos:** Pacientes submetidos a cateterismo transradial foram randomizados para introdutores novos (Grupo I – GI) ou reprocessados (Grupo II – GII). A presença de OAR foi avaliada em 24 horas (precoce) e 30 dias (tardia), por meio do teste de Barbeau reverso. **Resultados:** Foram alocados 228 pacientes no GI (n = 100) e no GII (n = 128). A idade foi de  $60,1 \pm 10,6$  anos vs.  $59,4 \pm 10,9$  anos ( $P = 0,64$ ), 49% vs. 35,2% ( $P = 0,03$ ) eram do sexo feminino e 25% vs. 27,3% ( $P = 0,70$ ) eram diabéticos. Observaram-se incidências totais de OAR precoce de 10,5% e de 9,1% para OAR tardia. Dez pacientes do GI (10%) apresentaram OAR precoce, comparados a 14 (10,9%) do GII ( $\chi^2 = 0,05$ ; RR = 1,09;  $P = 0,82$ ). Na avaliação de 30 dias, foi encontrada OAR em 6 pacientes do GI (7,5%) comparados a 11 pacientes (10,4%) do GII ( $\chi^2 = 0,45$ ; RR = 1,38;  $P = 0,50$ ). **Conclusões:** Na casuística estudada, não foi encontrada associação entre a reutilização de introdutores vasculares e a OAR precoce e tardia em pacientes submetidos a cateterismo cardíaco.

**DESCRIPTORIOS:** Artéria radial. Oclusão coronária. Cateterismo cardíaco. Reutilização de equipamento.

## ABSTRACT

### Interference of Reprocessed Introdurers in Radial Artery Occlusion after Cardiac Catheterization

**Background:** Radial artery occlusion (RAO) is a clinically silent complication of transradial catheterization but may predispose to hand ischemia. Factors associated with this complication are the diameter of catheters and sheaths, the dose of heparin, repeated transradial procedures and the type of compressive dressing applied. The objective of this study was to evaluate if there is an association between reused hydrophilic vascular introducers and RAO. **Methods:** Patients undergoing transradial catheterization were randomized to receive brand new introducers (Group I – GI) or reprocessed introducers (Group II – GII). The presence of RAO was evaluated at 24 hours (early) and day 30 (late) with the reverse Barbeau test. **Results:** Two hundred and twenty-eight patients were assigned to GI (n = 100) and GII (n = 128). Mean age was  $60.1 \pm 10.6$  years vs.  $59.4 \pm 10.9$  years ( $P = 0.64$ ), 49% vs. 35.2% ( $P = 0.03$ ) were female and 25% vs. 27.3% ( $P = 0.70$ ) were diabetic. An total early RAO incidence of 10.5% and a late RAO incidence of 9.1% were observed. Ten GI patients (10%) had early RAO when compared to 14 (19.9%) in GII ( $\chi^2 = 0.05$ ; HR: 1.09;  $P = 0.82$ ). On the 30-day follow-up RAO was observed in 6 GI patients (7.5%) when compared to 11 GII patients (10.4%) ( $\chi^2 = 0.45$ ; HR = 1.38;  $P = 0.50$ ). **Conclusions:** In our study no association was found between reused vascular introducers and early and late RAO in patients undergoing cardiac catheterization.

**DESCRIPTORS:** Radial artery. Coronary occlusion. Cardiac catheterization. Equipment reuse.

<sup>1</sup> Mestre. Cardiologista intervencionista. Professor do Colegiado de Medicina da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, Brasil.

<sup>2</sup> Graduanda em Medicina pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, Brasil.

<sup>3</sup> Professora Adjunto do Departamento de Medicina Clínica e da Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.

<sup>4</sup> MD, FACC. Chefe do Laboratório de Hemodinâmica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.

**Correspondência:** Bedson J. Lopes de Sá. R. Josemar Batista da Silva, 35A – Centro – Petrolina, PE, Brasil – CEP 56304-490  
E-mail: bedsonsa@gmail.com

Recebido em: 2/6/2013 • Aceito em: 22/8/2013

**A** abordagem transradial na cardiologia intervencionista tem se popularizado nos últimos anos pela redução das taxas de complicações vasculares da via de acesso e de sangramentos.<sup>1-3</sup> Essa técnica foi descrita pela primeira vez no Canadá em 1989, para coronariografia,<sup>4</sup> e, para angioplastia, na Holanda em 1995.<sup>5</sup> Independentemente da via de acesso utilizada, a incidência de complicações relacionadas ao procedimento está associada à experiência do operador.<sup>6</sup> A técnica transradial exige uma curva de aprendizagem mais longa que a femoral.<sup>7</sup>

A oclusão da artéria radial (OAR) é uma complicação que pode predispor o paciente à isquemia de extremidade. A incidência de OAR pode chegar a 50% após cateterização prolongada da artéria em unidades de terapia intensiva.<sup>8,9</sup> Os procedimentos coronários percutâneos têm incidências mais baixas. Um estudo mostrou incidência de OAR após cateterismo de 5% quando diagnosticada clinicamente e 9% quando diagnosticada pelo ultrassom duplex.<sup>10</sup> Múltiplas cateterizações da artéria radial,<sup>11</sup> doses menores de heparina (2.000 U vs. 5.000 U)<sup>12</sup> e introdutores mais calibrosos (6 F vs. 5 F)<sup>13</sup> predispoem a maiores taxas de oclusão.

No Brasil, é prática comum o reprocessamento de materiais de hemodinâmica, principalmente por motivos econômicos.<sup>14</sup> Essa prática é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da resolução n.º 2.606, de 11 de agosto de 2006.<sup>15</sup> Tal resolução listou produtos médicos com reprocessamento proibido no estado atual de conhecimento. Os produtos descartáveis não listados podem ser reutilizados, como é o caso dos introdutores vasculares utilizados em cateterismo cardíaco. Não há referência, na resolução, a um número permitido de reprocessamentos. As técnicas de reprocessamento de introdutores podem causar alterações físicas microestruturais, mais evidentes a partir da quinta reutilização.<sup>16</sup> A remoção da cobertura hidrofílica pós-processamento pode aumentar o atrito com a íntima e expor elementos subendoteliais, o que predispoem à trombose.

Este estudo foi elaborado para verificar se existe associação entre a reutilização dos introdutores vasculares e a incidência de OAR.

## MÉTODOS

### Casuística

Este foi um estudo de coorte prospectivo, randomizado. Foram incluídos no estudo pacientes consecutivos submetidos à cinecoronariografia e/ou angioplastia coronária por via transradial, nos hospitais Memorial Petrolina, em Petrolina (PE), e Pró-Matre, em Juazeiro (BA), no período de novembro de 2010 a julho de 2011. Todos os pacientes foram submetidos a testes para avaliar a circulação dupla da mão antes da punção da artéria radial, para confirmar a patência dos arcos arteriais palmares. Não foram incluídos no

estudo pacientes que já tivessem realizado cateterismo cardíaco pela via radial e aqueles com impossibilidade de retornar para o seguimento. Os pacientes foram alocados por randomização simples, de acordo com o ano de nascimento, para dois grupos. O Grupo I (GI) foi de nascidos em anos pares, nos quais foram utilizados introdutores vasculares novos, e o Grupo II (GII) foi de nascidos em anos ímpares, nos quais foram utilizados introdutores reprocessados. O número máximo permitido foi de quatro reprocessamentos. Todos os introdutores tinham calibre 6 F e eram da marca Terumo®, modelo Glidesheath® (Terumo Interventional Systems, Tokyo, Japan). Foram utilizados introdutores de comprimentos 10, 16 e 25 cm, sendo considerados introdutores longos aqueles com comprimento  $\geq$  16 cm. Os pacientes foram avaliados quanto à presença de OAR 24 horas após o procedimento (oclusão precoce) e 30 dias após o procedimento (oclusão tardia). Todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, protocolo CEP/CCS/UFPE número 306/10.

### Avaliação da circulação dupla da mão

Os pacientes foram submetidos aos testes de Allen e de Barbeau. No teste de Allen, pede-se ao paciente para que feche o punho. O examinador comprime as artérias radial e ulnar simultaneamente. O paciente é instruído a abrir a mão. A artéria ulnar é então liberada, e o tempo necessário para o retorno da perfusão palmar é anotado. O teste é considerado normal quando a perfusão retorna em 5 a 10 segundos e indica uma circulação colateral adequada. O teste de Barbeau foi desenvolvido usando pletismografia e oximetria de pulso para melhorar a sensibilidade do teste de Allen. Nesse protocolo, um oxímetro de pulso foi colocado no polegar e a artéria radial ipsilateral foi ocluída (Figura). Valores constantes da oximetria indicavam enchimento arterial ininterrupto durante a oclusão radial.

### Técnica de cateterismo transradial

Pacientes com circulação colateral adequada da mão foram submetidos à punção da artéria radial, injetando-se, pela bainha, um coquetel espasmolítico padrão contendo 5.000 unidades de heparina, 10 mg de mononitrato de isossorbida e 1 mL de lidocaína 2%. Pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea receberam doses adicionais de heparina, que variaram de 2.500 até 5.000 unidades, conforme a duração do procedimento. Ao término da intervenção, o introdutor foi imediatamente removido, sendo realizado curativo compressivo padrão,<sup>17</sup> composto por um chumaço de gaze e faixas de esparadrapo. O coxim obtido foi aplicado sobre o local da punção e fixado com três faixas de esparadrapo, de modo que a artéria radial fosse comprimida, mantendo-se intacto o fluxo da artéria ulnar. O protocolo dos serviços segundo o qual o



Figura. Teste de Barbeau.

estudo foi realizado previa compressão por 120 minutos, podendo ser mais prolongada em casos de sangramento persistente. Todos os procedimentos foram realizados por um mesmo operador, com experiência de mais de 3.000 casos de cateterismo transradial.

### Reprocessamento dos introdutores

Após a retirada, todos os introdutores foram lavados com água e detergente, e encaminhados para processo de esterilização em óxido de etileno. O número de reprocessamentos foi controlado por meio de etiquetas coloridas colocadas no introdutor, sendo que cada cor correspondia a um número.

### Avaliação de OAR

Os pacientes foram submetidos à avaliação da artéria radial em 24 horas e em 30 dias por meio do teste de Barbeau reverso. Nele, o oxímetro foi colocado no polegar, e a artéria ulnar foi comprimida. A permanência dos valores de oximetria indicou a patência da artéria radial, e seu desaparecimento, a oclusão da artéria.

### Análise dos dados

O cálculo amostral foi realizado utilizando-se a plataforma StatCalc do *software* Epi-Info®. Considerando-se

uma incidência esperada de 12% de oclusão tardia no GII e 2% no GI, o tamanho da amostra seria de 198 pacientes (99 em cada grupo). Os dados foram tabulados em planilha do *software* Microsoft Excel®. As variáveis categóricas foram comparadas com os testes qui-quadrado e exato de Fisher. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste *t* de Student. Foi utilizada, como medida de associação, o risco relativo (RR), tomando-se como grupo de referência o GII. Foi considerado como estatisticamente significativo valor de  $P \leq 0,05$ . Variáveis consideradas de confusão foram submetidas à análise univariada dentro do grupo controle (GI). Caso fosse encontrada alguma associação com os desfechos, a variável imputada seria incluída em uma análise multivariada. Os cálculos estatísticos foram realizados com o *software* Epi-Info® e sua plataforma StatCalc, do Centro de Controle de Doenças (CDC) de Atlanta.

## RESULTADOS

### Características dos pacientes

Foram avaliados 228 pacientes, alocados no GI ( $n = 100$ ) e no GII ( $n = 128$ ). A média de idades foi de  $60,1 \pm 10,6$  anos vs.  $59,4 \pm 10,9$  anos ( $P = 0,64$ ), 49% vs. 35,2% ( $P = 0,03$ ) eram do sexo feminino e cerca de um quarto dos pacientes (25% vs. 27,3%;  $P = 0,7$ ) era diabética, para GI e GII, respectivamente. Intervenção coronária percutânea foi realizada em 30% vs. 27,3% dos casos ( $P = 0,65$ ). O tempo de curativo compressivo ( $146,8 \pm 40,8$  minutos vs.  $158,7 \pm 41,4$  minutos;  $P = 0,03$ ) e o uso de introdutores longos (89% vs. 75,8%;  $P = 0,01$ ) foram mais frequentes no GII.

Do total de pacientes incluídos, 186 (81,6%) foram submetidos ao teste de Barbeau reverso em 30 dias. Dois pacientes do GI e 1 paciente do GII faleceram antes da avaliação tardia; 39 pacientes não foram avaliados tardiamente por não terem sido localizados.

### Incidência de OAR

Observaram-se, no estudo, incidências globais de OAR precoce de 10,5% (24/228 pacientes) e de 9,1% para OAR tardia (17/186 pacientes). Dez pacientes do GI (10%) apresentaram OAR na avaliação de 24 horas, comparados a 14 (10,9%) do GII ( $\chi^2 = 0,05$ ;  $RR = 1,09$ ;  $P = 0,82$ ). Na avaliação de 30 dias, foi encontrada OAR em 6 pacientes do GI (7,5%) comparados a 11 pacientes (10,4%) do GII ( $\chi^2 = 0,45$ ;  $RR = 1,38$ ;  $P = 0,50$ ).

Vinte e dois pacientes que apresentaram OAR precoce foram reavaliados em 30 dias. Observou-se que, destes, 17 (77,3%) tiveram recanalização espontânea da artéria. Dos 204 pacientes com artérias radiais pérvias na avaliação de 24 horas, 164 foram reavaliados em 30 dias e apenas 10 (6,1%) mostraram oclusão tardia.

### Análise univariada

As características demográficas e relacionadas ao procedimento apresentadas na Tabela 1 foram consi-

deradas possíveis variáveis de confusão. Os resultados da análise univariada realizada com essas variáveis estão expostos nas Tabelas 2 e 3. Optou-se por realizar essa análise apenas no GI (introdutores novos), para que não houvesse interferência da variável de estudo (reutilização de introdutores).

Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre essas variáveis e as oclusões precoce (Tabela 2) e tardia (Tabela 3) da artéria radial.

## DISCUSSÃO

A via transradial para cateterismo cardíaco esquerdo, cinecoronariografia e angioplastia coronária apresenta menor incidência de complicações vasculares e sangramento quando comparada ao acesso femoral. Uma dessas complicações é a OAR pós-procedimento, que, apesar de ser geralmente silenciosa, pode predispor a eventos isquêmicos da mão. A incidência de OAR pós-cateterismo na literatura é variável, situando-se em torno de 10% em estudos mais recentes.<sup>18</sup>

Indivíduos com OAR podem apresentar pulso palpável devido à circulação colateral. Por esse motivo, a simples presença de pulso não indica patência da artéria radial. Deve-se utilizar, preferencialmente, um teste eficaz para determinar a presença ou não de oclusão arterial. O teste de Barbeau é simples de se executar e apresenta alta correlação com o Doppler, que é o padrão-ouro para a detecção da oclusão arterial.<sup>18</sup>

A maneira como o curativo compressivo é aplicado pós-procedimento está associada à OAR. Curativos que interrompem totalmente o fluxo da artéria estão associados à oclusão da mesma. Um estudo que comparou pacientes que tinham a artéria totalmente ocluída pelo curativo aos que mantinham fluxo arterial durante a compressão mostrou chance quase sete vezes maior de oclusão no primeiro grupo. Esse estudo mostrou adicionalmente que essas artérias sofrem recanalização espontânea, permanecendo ocluídas apenas cerca de 10% quando avaliadas 1 semana mais tarde.<sup>19</sup> Ao ser comparada com um curativo oclusivo, uma pulseira que permitia o fluxo da artéria durante a compressão reduziu em até 59% a incidência de OAR.<sup>18</sup> A dose de heparina utilizada parece ter correlação inversa com a taxa de oclusão.<sup>12</sup> No presente estudo, foi utilizado um mesmo curativo compressivo oclusivo para todos os pacientes, e a dose de heparina foi de pelo menos 5.000 unidades.

Não foi demonstrada, neste estudo, associação significativa entre reutilização de introdutores vasculares e OAR precoce e tardia. Em relação à oclusão tardia, foi obtido um RR de 1,38, que poderia sugerir associação, porém sem significância estatística. Esses dados sugerem ser segura a prática do reprocessamento de introdutores vasculares para cateterismo cardíaco. Estudos posteriores, com maiores casuísticas, são necessários para confirmar ou não esses achados. Nesta pesquisa, não foi levado em consideração o número de reprocessamentos, sabendo-se apenas que se situaram entre uma e quatro vezes, e que foi demonstrado que

**TABELA 1**  
Perfil demográfico e relacionado ao procedimento

Variável	Grupo I (n = 100)	Grupo II (n = 128)	P
Idade, anos	60,1 ± 10,6	59,4 ± 10,9	0,64
Sexo feminino, n (%)	49 (49)	45 (35,2)	0,03
Tabagismo, n (%)	23 (23)	34 (26,6)	0,53
<i>Diabetes mellitus</i> , n (%)	25 (25)	35 (27,3)	0,70
Tempo de curativo, minutos	146,8 ± 40,8	158,7 ± 41,4	0,03
Introdutor longo, n (%)	89 (89)	97 (75,8)	0,01
Intervenção coronária percutânea, n (%)	30 (30)	35 (27,3)	0,65

**TABELA 2**  
Resultados da análise univariada entre pacientes com e sem oclusão da artéria radial precoce no Grupo I

Variável	Sem oclusão (n = 90)	Com oclusão (n = 10)	P
Idade, anos	60,4 ± 10,3	57,9 ± 13,1	0,49
Sexo feminino, n (%)	43 (47,8)	6 (6)	0,46
Tabagismo, n (%)	20 (22,2)	3 (3)	0,41
<i>Diabetes mellitus</i> , n (%)	24 (26,7)	1 (1)	0,23
Tempo de curativo, minutos	147,8 ± 41,6	157,0 ± 32,8	0,41
Introdutor longo, n (%)	81 (90)	8 (8)	0,30
Intervenção coronária percutânea, n (%)	27 (30)	3 (3)	0,63

**TABELA 3**  
Resultados da análise univariada entre pacientes com e sem oclusão da artéria radial tardia no Grupo I

Variável	Sem oclusão (n = 72)	Com oclusão (n = 6)	P
Idade, anos	61,2 ± 10,8	53,8 ± 7,4	0,11
Sexo feminino, n (%)	39 (54,2)	2 (33,3)	0,29
Tabagismo, n (%)	18 (25)	1 (16,7)	0,55
<i>Diabetes mellitus</i> , n (%)	21 (29,2)	0	0,14
Tempo de curativo, minutos	142,1 ± 38,8	162,5 ± 40,2	0,22
Introdutor longo, n (%)	64 (88,9)	5 (83,3)	0,53
Intervenção coronária percutânea, n (%)	24 (33,3)	2 (33,3)	> 0,99

os dispositivos intravasculares somente apresentam microalterações estruturais significativas a partir da quinta reutilização.<sup>15</sup> O objetivo foi observar os eventos em uma situação de vida real, em que são utilizados introdutores com número variável de reprocessamentos. O fato de o GII apresentar curativos compressivos mais demorados pode sugerir que a reutilização de introdutores aumente o tempo de sangramento após os procedimentos, mas essa hipótese não foi testada.

Neste estudo, observou-se que alguns pacientes que apresentavam a artéria radial pérvia na avaliação de 24 horas sofreram oclusão tardia da mesma, e que outros pacientes com oclusão precoce apresentaram recanalização tardia da artéria. No universo de 186 pacientes avaliados tanto precoce como tardiamente neste estudo, foi observado que, dentre 22 pacientes que tinham oclusão precoce, 17 (77,3%) apresentaram artérias radiais pérvias tardiamente. De 164 pacientes que tinham as artérias pérvias com 24 horas, 154 (93,9%) permaneceram com as artérias pérvias na avaliação de 30 dias. Tal fato demonstra que a maioria das artérias radiais ocluídas precocemente, de fato, recanaliza. Oclusão apenas tardia foi um evento incomum no presente estudo (6,1%).

O presente estudo não pretende defender o reprocessamento de introdutores, mas estes dados podem ser utilizados para demonstrar a segurança dessa prática, no que diz respeito à oclusão vascular pós-procedimento. Sugere-se, contudo, que o número de reutilizações não ultrapasse quatro vezes, pois não há dados relativos à incidência de OAR nesse caso.

### Limitações do estudo

Não foram obtidas: medidas do diâmetro da artéria radial (e a relação diâmetro do introdutor/diâmetro da artéria), avaliação do fluxo anterógrado durante a hemostasia e a dose total de heparina administrada – fatores sabidamente associados à OAR. A impossibilidade de avaliar a patência tardia da artéria radial em 18,4% da população do estudo foi uma limitação que pode ter reduzido o poder do estudo em avaliar esse desfecho. Não foi analisada a associação entre o número de reprocessamentos e a incidência de OAR, não sendo possível inferir se o maior número está associado à maior incidência. Por fim, os dados desta pesquisa não podem ser extrapolados para introdutores vasculares não hidrofílicos, de outros calibres ou de outros fabricantes.

### CONCLUSÕES

A reutilização de introdutores vasculares hidrofílicos não está associada à oclusão da artéria radial em pacientes submetidos a cateterismo cardíaco transradial. A incidência de OAR precoce e tardia pós-cateterismo cardíaco esquerdo, neste estudo, foi baixa e equiparável à da literatura. A maior parte dos pacientes com

oclusão precoce da artéria radial mostrou recanalização tardia da mesma. Oclusão tardia isolada foi um evento de baixa frequência.

### CONFLITO DE INTERESSES

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

### AGRADECIMENTOS

Às equipes de hemodinâmica dos hospitais Memorial Petrolina e Pró-Matre de Juazeiro, em especial aos técnicos de radiologia Giovanni Galdino e Nilton Jorge; aos enfermeiros Patrícia Garcia e Magnum Danilo; às técnicas de enfermagem Carolina, Isakella e Anny; e a Luiz Antônio Vasconcelos.

### REFERÊNCIAS

1. Bazemore E, Mann JT 3rd. Problems and complications of the transradial approach for coronary interventions: a review. *J Invasive Cardiol.* 2005;17(3):156-9.
2. Rihal CS, Holmes DR Jr. Transradial cardiac catheterization: is femoral access obsolete? *Am Heart J.* 1999;138(3 Pt 1):392-3.
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. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1989;16(1):3-7.
5. Kiemeneij F, Laarman GJ, de Melker E. Transradial coronary artery angioplasty. *Am Heart J.* 1995;129(1):1-7.
6. Ammann P, Brunner-La Rocca HP, Angehrn W, Roelli H, Sagmeister M, Rickli H. Procedural complications following diagnostic coronary angiography are related to the operator's experience and the catheter size. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003;59(1):13-8.
7. Labrunie A, Tebet MA, Andrade PB, Andrade MVA, Conterno LO, Mattos LA, et al. Coronariografia transradial: curva de aprendizagem avaliada por estudo multicêntrico. *Rev Bras Cardiol Invasiva.* 2009;17(1):82-7.
8. Stella PR, Kiemeneij FMD, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1997;40(2):156-8.
9. Martin C, Saux P, Papazian L, Gouin F. Long-term arterial cannulation in ICU patients using the radial artery or dorsalis pedis artery. *Chest.* 2001;119(3):901-6.
10. Goyal BK. Radial artery occlusion: a limitation of transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;76(5):659.
11. Sakai H, Ikeda S, Harada T, Yonashiro S, Ozumi K, Ohe H, et al. Limitations of successive transradial approach in the same arm: The Japanese experience. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001;54(2):204-8.
12. Bernat I, Bertrand OF, Rokyta R, Kacer M, Pesek J, Koza J, et al. Efficacy and safety of transient ulnar artery compression to recanalize acute radial artery occlusion after transradial catheterization. *Am J Cardiol.* 2011;107(11):1698-701.
13. Dahm JB, Vogelgesang D, Hummel A, Staudt A, Völzke H, Felix SB. A Randomized trial of 5 vs. 6 French Transradial Percutaneous Interventions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2002;57(2):172-6.

14. Batista MA, Santos MA, Pivatelli FC, Lima ARS, Godoy MF. Eventos adversos e motivos de descarte relacionados ao reuso de produtos médicos hospitalares em angioplastia coronária. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(3):328-33.
15. Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 2.606, de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências [Internet]. Brasília; 2006 [citado 30 set. 2011]. Disponível em: <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=14/08/2006&jornal=1&pagina=28&totalArquivos=80>
16. Lucas TC. Validação do reprocessamento de cateteres cardíacos angiográficos: uma avaliação da funcionalidade e integridade [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.
17. Furtado R, Sá B. *Transradial, diagnóstico e intervenção coronária.* São Paulo: Atheneu; 2001. Técnica de acesso transradial; p. 17-40.
18. Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion-patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008;72(3):335-40.
19. Sanmartin M, Gomez M, Rumoroso JR, Sadaba M, Martinez M, Baz JA, et al. Interruption of blood flow during compression and radial occlusion after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70(2):185-9.