

Eventos adversos e motivos de descarte relacionados ao reuso de produtos médicos hospitalares em angioplastia coronária

Adverse events and reasons for discard related to the reuse of cardiac catheters in percutaneous transluminal coronary angioplasty

Margarete Ártico BATISTA¹, Márcio Antonio dos SANTOS², Flávio Correa PIVATELLI², Aparecida Rodrigues da Silva LIMA³, Moacir Fernandes de GODOY⁴

RBCCV 44205-836

Resumo

Objetivo: Descrever os eventos adversos ocorridos durante e após angioplastia coronária (ATC), possivelmente relacionados ao reuso de produtos médico-hospitalares, além de quantificar e identificar os motivos de descarte em relação ao primeiro uso e ao reuso.

Método: Foram estudados 60 pacientes, sendo que 29 (48,3%) apresentavam angina instável, 27 (45%) IAM e quatro (6,7%) outros diagnósticos. Durante o procedimento e na permanência na Unidade Intensiva Coronariana, atentou-se à possibilidade de ocorrência dos eventos adversos febre, hipertensão, hipotensão, calafrios, sudorese, sangramento, náuseas e vômitos. Foram avaliados sete produtos médico-hospitalares: introdutor, cateter-guia, fio-guia 0.35, fio-guia 0.014, cateter- balão para angioplastia, seringa com

manômetro para insuflar balão (indeflator) e torneira de três vias (manifold). No total de produtos (76 de primeiro uso e 410 reprocessados), verificou-se se houve descarte e se isto ocorreu antes ou durante o procedimento e quais os motivos para tanto. Utilizou-se o teste Qui Quadrado, admitindo-se erro alfa de 5%.

Resultados: Vinte e seis pacientes apresentaram eventos adversos. A hipotensão foi o evento mais prevalente e ocorreu em 11(18,3%) casos. Não houve, porém, significância estatística entre o evento adverso hipotensão e reuso ou não dos produtos médico-hospitalares. Por não estarem íntegros, foram descartados três produtos de primeiro uso e 55 produtos dos reutilizados.

Conclusão: Os eventos adversos apresentados pelos pacientes submetidos à angioplastia não estão associados ao

1 - Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). Enfermeira.

2 - Membro Titular do Departamento de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Médico Assistente do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Hospital de Base de São José do Rio Preto (FUNFARME).

3 - Enfermeira-chefe. Enfermeira responsável do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Hospital de Base de São José do Rio Preto (FUNFARME).

4 - Livre-Docente em Cardiologia pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). Chefe do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Hospital de Base de São José do Rio Preto (FUNFARME).

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), Hospital de Base da Fundação Faculdade Regional de Medicina (FUNFARME), São José do Rio Preto, SP.

Endereço para correspondência:

Moacir Fernandes de Godoy. Rua Garabed Karabashian 570 - Bairro Mansur Daud - São José do Rio Preto, SP - CEP 15070-600.
E-mail: mfgodoy@netsite.com.br

Artigo recebido em junho de 2006
Artigo aprovado em agosto de 2006

reuso dos produtos médico-hospitalares. A integridade e funcionalidade foram os motivos principais de descarte.

Descritores: Reutilização de equipamento, fatores de risco. Segurança de equipamentos. Decontaminação métodos. Esterilização, métodos. Angioplastia percutânea transluminal coronária.

Abstract

Objective: To describe the adverse effects that occur during and after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) possibly related to the reuse of medical equipment. An additional objective is to quantify and identify the reasons of discard in respect to the brand-new and reuse of medical equipment.

Method: Sixty patients were studied (48.3% with unstable angina, 45% with acute myocardial infarction and 6.7% with other diagnoses). During the procedure and stay in the Intensive Coronary Unit, the occurrence of fever, hypotension or hypertension, chills, sudoresis, bleeding, nausea and

vomits were observed. Seven products were evaluated: catheter introducer, catheter guides (0.35 and 0.014), catheter balloons for angioplasty, inflators and manifolds. In total, 76 brand-new and 410 reused apparatuses were studied to verify the occurrence of discard, whether this happened before or during the procedure and for what reasons. P-values ≤ 0.05 were considered significant.

Results: Twenty-six patients presented adverse effects. Hypotension was the most common seen in 11(18.3%) cases. There was no significant association between this adverse effect and reuse or not of the equipment. Three brand-new products and 55 of the reused products were discarded as they were incomplete.

Conclusion: The adverse effects presented by patients submitted to coronary vessel angioplasty were not associated to the reuse of the medical equipment. The integrity and functionality were the main reasons of discard.

Descriptors: Equipment reuse, risk factors. Equipment safety. Decontamination, methods. Sterilization, methods. Percutaneous coronary transluminal angioplasty.

INTRODUÇÃO

Dentre os produtos de uso único mais reutilizados em todo o mundo, estão os cateteres de hemodinâmica, que são empregados para exames, diagnósticos e intervenções cardíacas, como as angioplastias. A preocupação com o reuso desse dispositivo vem gerando muitos desafios para os profissionais que fazem a utilização diariamente desses produtos.

As dificuldades técnicas para o reprocessamento dos produtos e os eventos adversos são questões importantes para quem decide pela reutilização dos produtos médico-hospitalares em angioplastia [1].

No contexto atual dos serviços de saúde, onde predominam os procedimentos diagnósticos e terapêuticos de caráter invasivo, os processos seguros de higienização, desinfecção e esterilização dos produtos médico-hospitalares são de extrema relevância, para o controle das infecções hospitalares [2].

A fragilidade, a integridade e a funcionalidade dos produtos médico-hospitalares têm sido objeto de estudo de vários pesquisadores. Diversos fabricantes de materiais cirúrgicos descartáveis investigam a deterioração dos artigos depois de reprocessados, principalmente artigos fabricados à base de polímeros denominados PVC [3].

Se os dispositivos forem usados repetidamente é esperado que, gradualmente, percam a funcionalidade original. As propriedades físicas, ópticas, mecânicas e eletrônicas dos dispositivos habitualmente deterioram com o uso continuado. Os processos de limpeza com detergentes

ou outras substâncias químicas não foram previstos na fabricação dos produtos e podem alterar a composição dos polímeros que fazem parte destes artigos, pois o contato com o solvente orgânico promove a extração do aditivo incorporado à formulação de um composto de policloreto de vinila que, conseqüentemente, se torna menos flexível e mais friável [2].

A degradação progressiva da composição dos polímeros, que compõem o plástico, compromete o desempenho e a funcionalidade do artigo, apesar deste apresentar-se esterilizado. O setor de bioengenharia dos hospitais pode fornecer condições para testar a funcionalidade destes artigos, com ferramentas para inspecionar sua segurança e desempenho [4].

Pode se supor que a reutilização dos produtos seja um fator causal na ocorrência de eventos clínicos adversos após a realização de um procedimento. Assim, os objetivos do presente trabalho foram: descrever os eventos clínicos adversos apresentados pelos pacientes durante e após a angioplastia, possivelmente relacionados ao reuso dos produtos médico-hospitalares, além de quantificar e identificar os motivos de descarte dos produtos em relação ao primeiro uso e ao reuso.

MÉTODO

Participaram deste estudo, 60 pacientes submetidos ao procedimento de Angioplastia Transluminal Coronariana (ATC) [5,6], previamente agendados, sendo excluídos desse grupo pacientes atendidos em situação de emergência.

O procedimento de ATC foi realizado com o uso de anestesia local e técnica de Judkins (femoral percutânea) [7], nos 60 pacientes estudados. Deste grupo, 33 (55%) eram homens e 27 (45%) mulheres. A idade variou de 42 a 88 anos, média de idade 63 ± 10 anos.

A média do peso atual foi de $70 \pm 12,8$ kg, a média da altura foi de $1,6 \pm 0,1$ m, sendo que a média do Índice de Massa Corpórea (IMC) [8,9] dos 60 pacientes foi de $25,6 \pm 3,5$ kg/m².

De acordo a anamnese, 22 (36,7%) apresentavam hipertensão arterial, 10 (16,6%) tinham diabetes. Deste grupo, 15 (25%) eram fumantes e oito (13,3%) eram etilistas.

Dos 60 pacientes, 29 (48,3%) apresentavam angina instável, 27 (45%) IAM e quatro (6,7%) outros diagnósticos.

A média de internação dos pacientes foi de sete dias e a mediana de dois dias, ficando após o procedimento 24 horas na Unidade Intensiva Coronariana (UCOR).

O tempo médio do procedimento de angioplastia foi de 35 minutos e de radioscopia (radiação) foi de seis minutos.

Durante o procedimento e na permanência na UCOR, foram observadas as ocorrências de eventos adversos [10] apresentados pelos pacientes durante e após o procedimento, que pudessem ter alguma relação ao uso dos produtos médico-hospitalares. Os pacientes foram monitorizados em relação a febre, hipertensão, hipotensão, calafrios, sudorese, sangramento, náuseas e vômitos.

Estabeleceu-se que a febre [11] seria considerada a partir de 38°C, hipertensão arterial [12,13], quando a pressão sistólica fosse maior 140 mmHg ou a diastólica acima de 90 mmHg e a hipotensão, pressão sistólica abaixo de 100 mmHg [13].

No local da introdução da bainha, foi observada a eventual perda de sangue excessiva que pudesse levar à formação de hematoma até o momento da retirada da mesma [7].

As variáveis categóricas foram analisadas com o auxílio do teste Qui-Quadrado. As variáveis quantitativas discretas foram analisadas com o auxílio de teste não paramétrico (Mann-Whitney). Foi admitido erro alfa de 5%, considerando-se significantes valores $p \leq 0,05$.

Foram avaliados sete tipos de produtos médico-hospitalares envolvidos no procedimento, num total de 486 itens [14-16], sendo 76 (15,64%) de primeiro uso [14-16] e 410 (84,5%) reprocessados [14-16]; verificando-se se os mesmos foram descartados antes ou durante o procedimento e quais os motivos que levaram a esses descartes.

Foram classificados como artigos críticos [17,18] introdutor, cateter-

guia, fio-guia 0.35, fio-guia 0.014, cateter-balão para angioplastia e artigos semicríticos [17,18] como seringa com manômetro para insuflar balão (indeflator) e torneirinha de três vias descartável (manifold).

RESULTADOS

Neste estudo, foram acompanhados 60 pacientes submetidos a angioplastia, dos quais 26 pacientes apresentaram eventos adversos. Foram utilizados, nesses pacientes, 29 produtos médico-hospitalares de primeiro uso e 176 produtos reutilizados. Do total, 22 pacientes apresentaram um ou dois eventos adversos e quatro, três ou quatro eventos.

Não houve diferença significativa na utilização de produtos de reuso entre os grupos com presença de algum evento clínico adverso em relação ao grupo sem eventos.

A ocorrência de hipotensão em 11 (18,3%) pacientes também não mostrou diferença estatisticamente significativa ($p=0,91$), ou seja, não esteve associada ao reuso dos produtos médico-hospitalares.

Nos 60 pacientes submetidos a angioplastia, foram utilizados 486 produtos médico-hospitalares, sendo 76 de primeiro uso e 410 de reuso. Quatro (5,63%) produtos médico-hospitalares de primeiro uso foram descartados, (um introdutor, duas torneirinhas de três vias, um fio-guia 0.014) e três (75%) deles foram descartados por não estarem íntegros (Tabela 1).

Dos 410 produtos de reuso utilizados nos 60 pacientes submetidos a angioplastia, 80 (19,4%) foram descartados antes (no preparo da mesa cirúrgica) ou durante os procedimentos. Destaca-se que 18 (28,1%) fios-guias 0.014 foram descartados antes dos procedimentos e sete (10,9%) foram descartados durante os procedimentos.

Cinquenta e cinco produtos foram descartados por não estarem íntegros e todas as seringas de insuflar balão que foram descartadas o foram por esse motivo. Dois produtos foram descartados por não estarem limpos (um introdutor e

Tabela 1. Distribuição dos 410 produtos de reuso que foram descartados e os motivos dos descartes.

Produtos	Quantidade	Descartados	Limpeza	Funcionalidade	Integridade
Introdutor	58	4	1	3	—
Torneirinha de três vias	64	5	—	—	5
Cateter-guia	67	13	—	11	2
Fio-guia 0.35	63	10	—	2	8
Seringa de insuflar balão	65	13	—	—	13
Fio-guia 0.014	64	25	—	2	23
Cateter-balão	29	10	1	5	4
Total	410	80	2	23	55

um cateter-balão). Onze cateteres guia foram descartados por apresentarem resistência à introdução no momento do procedimento.

DISCUSSÃO

Os eventos clínicos adversos decorrentes dos cuidados prestados aos pacientes são reconhecidos com um dos maiores problemas na área de saúde [10] e a monitorização dos mesmos se faz necessária, principalmente, na prática do reuso dos produtos médico-hospitalares. Nas intervenções cardíacas, vários estudos foram realizados com o objetivo de descrever a associação dos mesmos com o reuso dos produtos médicos hospitalares [19-21].

No presente estudo, a hipotensão ocorreu em 13 (24%) dos 60 pacientes. Dentre os eventos clínicos adversos, foi o mais relevante. Jacobson et al. [22], em 1983, descreveram resultados semelhantes em 341 pacientes submetidos a angioplastia coronária com produtos médico-hospitalares de primeiro uso e reutilizados, a ocorrência global da hipotensão foi de 27% e também não foi associada com o reuso dos produtos médico-hospitalares.

Frank et al. [23], em 1988, fizeram um estudo prospectivo, desenvolvido no período de novembro de 1986 a junho de 1987, envolvendo 414 pacientes submetidos a angioplastia, com os produtos médico-hospitalares de primeiro uso e reuso. Os pacientes foram divididos em três grupos. No primeiro grupo, formado por 161 pacientes, foram utilizados 426 cateteres de uso único; no segundo grupo, formado de 152 pacientes, utilizaram 384 cateteres de reuso, que foram reprocessados de uma a duas vezes e o terceiro grupo de 101 pacientes, com 325 cateteres de múltiplos uso reprocessados várias vezes. A temperatura dos pacientes após os procedimentos não ultrapassou 38,2°C, sendo de 37,4°C em 25 (6%) dos pacientes estudados. A diferença entre os três grupos em relação à febre não foi significativa. Complicações de infecção associada à cateterização não ocorreram em nenhum dos casos. Dos 414 pacientes, 38 (9,2%) desenvolveram hematoma no ponto de inserção. No presente estudo, cinco (11%) pacientes apresentaram sangramento no local da punção. Nenhum episódio de febre ou infecção foi encontrado.

No Canadá, Plante et al. [20] realizaram um estudo multicêntrico, prospectivo observacional, durante 10 meses, para avaliar o custo benefício e a eficiência dos cateteres-balão em pacientes submetidos a angioplastia. Envolveram 694 (374 pacientes no centro de uso único e 320 pacientes no centro de reuso) pacientes e os dados foram anotados no término de cada angioplastia. No final do estudo, verificaram que a quantidade de cateteres-balão por lesão foi maior no centro de reuso, pois em alguns casos os cateteres-balão não conseguiram desobstruir os vasos,

sendo substituídos por cateteres novos. Em consequência, o tempo do procedimento e a quantidade de contraste foram maiores, sendo associados ao reuso. A temperatura foi medida uma hora antes dos procedimentos e a cada oito horas, nas 24 horas após o procedimento. Os eventos adversos apresentados pelos pacientes não foram associados ao reuso dos produtos médico-hospitalares

Grimandi et al. [24], em 1996, fizeram um estudo experimental controlado, comparativo, avaliando os riscos mecânicos e microbiológicos do reprocessamento e reuso dos cateteres de angioplastia, em comparação com cateteres novos. Foram realizadas análises de esterilidade, pirogenia e mecânica. Concluíram que o reuso de cateteres de angioplastia não deve ser uma prática, pois no estudo encontraram substâncias pirogênicas e elementos celulares após a reesterilização.

Luijt et al. [25], em 2000, com o objetivo de determinar o risco da transmissão viral, fizeram um estudo experimental, não controlado, usando cateteres cardiovasculares e endovasculares balonados calibre 5 F, rotulados como de uso único. Os cateteres foram testados para verificar a presença de vírus em quatro diferentes estágios: após a contaminação, limpeza, esterilização e após a simulação do reuso. O estudo mostrou que a remoção de vírus dos cateteres é difícil. Após o reuso de cateteres extensivamente limpos e esterilizados, as amostras permaneceram contaminadas com enterovírus infecciosos, embora adenovírus infeccioso não tenha sido detectado. Concluíram que, apesar de rigoroso processo de limpeza e esterilização, os vírus ainda podem permanecer presentes nos cateteres e, assim, reutilizar os cateteres cardiovasculares e endovasculares de diagnósticos ou de intervenção é perigoso e não deve ser uma prática.

Fagih et al. [26], em 1999, fizeram uma revisão não-sistemática da literatura sobre a possível transmissão da doença de Creutzfeldt-Jakob, no reuso dos produtos médico-hospitalares utilizados em angioplastia. Esta revisão não encontrou casos documentados dessa transmissão e os autores concluíram que a transmissão não tem evidência científica.

Outros aspectos devem ser objeto de estudo, quando uma instituição pretende reprocessar os produtos médico-hospitalares. Produtos que possam estar funcionando mal ou que há dúvida na segurança de seu desempenho após o reprocessamento, precisam ser identificados e desprezados. O nível de inspeção dependerá da complexidade do produto e a sua função. O processo de inspeção pode ser uma simples inspeção visual, como também complexos testes relacionados à integridade física e funcionalidade com auxílio da engenharia biomédica de um hospital [27].

Zubaid et al. [28], em 2001, realizaram um estudo comparando a eficiência e a eficácia dos cateteres-balão de

primeiro uso e reutilizados. Acompanham um total de 359 pacientes (377 lesões), no período de fevereiro de 1999 a dezembro de 2000, com 178 cateteres reutilizados e 199 novos. Quando o paciente apresentava mais de uma lesão coronária, era escolhida apenas uma para o estudo e o cirurgião fazia a escolha do cateter, dependendo do tipo de lesão. Após cada angioplastia, o cateter-balão era inspecionado. Aquele estudo demonstrou que não houve diferença estatística na eficácia entre cateteres-balão de primeiro uso com os reutilizados. Durante o presente estudo, foram descartados cinco cateteres-balão reutilizados por não se conseguir insuflação adequada.

A possibilidade de ruptura dos produtos médico-hospitalares, principalmente o cateter-balão, é uma das preocupações do reuso e também a perda de fragmentos pode resultar em embolia ou causar danos à parede dos vasos, levando a complicações clínicas e procedimentos prolongados. Além disso, a esterilização com óxido de etileno dos equipamentos utilizados em angioplastias pode mudar as características físicas do polímero e mudar a integridade física dos cateteres [1]. No presente estudo, quatro cateteres-balão, 23 fios-guia 0,0014 e 13 seringas de insuflar balões foram descartados por não estarem íntegros.

Chou et al. [29], em 2002, relataram dois casos de pacientes submetidos a angioplastia, onde foram reutilizados cateteres-balão e houve a ruptura dos balões após serem insuflados. Eles referem que, em 5000 casos, apenas esses dois casos de ruptura ocorreram.

Os cateteres de diagnóstico também podem apresentar ruptura após cerca de 10 reusos, porém não existem estudos *in vitro* comparando os desempenhos dos cateteres de diagnósticos novos com os reutilizados. Schneider et al. [21], em 1983, encontraram um envelhecimento aparente nos cateteres diagnósticos de poliuretano e o aço inoxidável do fio-guia.

Outras alterações apresentadas pelos produtos médico-hospitalares são mudanças nas características físicas, não permitindo a sua funcionalidade. No presente estudo, os cateteres-guia que foram descartados o foram por apresentarem resistência à introdução.

A limpeza é a etapa mais importante do reprocessamento dos produtos médico-hospitalares, porque, se não for adequada, existe a possibilidade de que a desinfecção e esterilização não sejam eficazes [2]. Foram descartados dois produtos médico-hospitalares de reuso por apresentarem sujidade, sendo um introdutor e um cateter-balão.

Ao definir o número de vezes que cada produto pode ser reprocessado, assegurar-se-á um controle para toda a equipe, que manipula este produto, pois cada um desses produtos é composto por polímeros diferentes e se comporta de diversas formas, em cada etapa do reprocessamento [30].

A comissão de reutilização de dispositivos médicos de um hospital deve avaliar, continuamente, se o protocolo de

reuso e o controle de qualidade dos produtos reprocessados são eficazes para garantir a segurança do paciente e que o custo benefício atinja os objetivos propostos [31].

CONCLUSÃO

Não houve associação entre reuso de produtos médico-hospitalares para realização de angioplastia transluminal coronária e ocorrência de eventos clínicos adversos, sugerindo a possibilidade de reuso, desde que adotados protocolos rígidos de controle de qualidade.

REFERÊNCIAS

1. Mark K-H, Eisenberg MJ, Eccleston DS, Cornhill JF, Topol EJ. Reuse of coronary angioplasty equipment: technical and clinical issues. *Am Heart J*. 1996;131(3):624-30.
2. Graziano KU, Castro MES, Moura MLPA. A importância do procedimento de limpeza nos processos de desinfecção e esterilização de artigos. *Rev SOBECC*. 2002;7(3):9-23.
3. Instituto do PVC. O PVC. [citado 2000 out. 22]. Disponível em: URL: <http://www.institutodopvc.org/pvc.htm>
4. Reichert M, Young JH. Sterilization technology for the health care facility. 2ª ed. Maryland:Aspen;1997.
5. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre angioplastia transluminal coronária. *Arq Bras Cardiol*. 1995;64(5):491-500.
6. Gottschall CAM. Angioplastia coronária. In: Nesralla I, ed. *Cardiologia cirúrgica: perspectiva para o ano 2000*. 5ª ed. São Paulo:BYK;1994. p.499-523.
7. Hudak CM, Gallo BM. Modalidades de tratamento: sistema cardiovascular. In: Hudak CM, Gallo BM, eds. *Cuidados intensivos de enfermagem: uma abordagem holística*. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan;1997. v.1. p.194-282.
8. Hammond KA. Avaliação dietética e clínica. In: Mahan K, Escott-Stump S, eds. *Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia*. 10ª ed. São Paulo:Roca;2002. p.341-66.
9. Obesity: prevent and managing the global epidemic: report of WHO consultation on obesity, Geneva, 1997 jun. 3-5. Geneva: World Health Organization;1998.
10. Gallotti RMD. Eventos adversos: o que são? *Rev Assoc Med Bras*. 2004;50(2):114.

11. Lambertuci JR, Nunes F, Rayes A. Febre. In: López M, Laurentys-Medeiros J, eds. *Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico*. 4ª ed. Rio de Janeiro:Revinter; 2001. v. 1. p.83-99.
12. Lopez M. Pressão arterial. In: Porto CC, ed. *Semiologia médica*. 4ª ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan;2001. p.315-47.
13. Porto CC, Rassi S, Silva FP. Pressão arterial. In: Porto CC, ed. *Semiologia médica*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.466-77.
14. Ministério da Saúde. Reunião de peritos para a normalização do uso e reutilização de materiais médico-hospitalares descartáveis no país. Brasília (DF): Centro de documentação;1985. [Série D: reuniões e conferências nº 4].
15. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 4, de 7 de fevereiro de 1986. Normatiza o uso e reutilização de materiais médico-hospitalares descartáveis no país. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 12 fev. 1986, sec.1, p. 2327.
16. Ministério da Saúde. Processamento de artigos e superfícies em estabelecimento de saúde. 2ª ed. Brasília (DF): Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar;1994.
17. Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH). Esterilização de artigos, em unidade de saúde. São Paulo;1998.
18. Rutala WA. Desinfection, sterilization and wast disposal. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and control of nosocomial infection*. Baltimore:Willian & Wilkins;1993. p.460-96.
19. Cookson ST, Nora Jr JJ, Kithas JA, Arduino MJ, Bond WW, Miller PH et al. Pyrogenic reactions in patients undergoing cardiac catheterization associated with contaminated glass medicine cups. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1997;42(1):12-8.
20. Plante S, Strauss BH, Goulet G, Watson RK, Chisholm RJ. Reuse of balloon catheters for coronary angioplasty: a potential cost-saving strategy? *J Am Coll Cardiol*. 1994;24(6):1475-81.
21. Schneider RM, Fornes RE, Stuckey WC, Gilbert RD, Peter RH. Fracture of a polyurethane cardiac catheter in the aortic arch: a complication related to polymer aging. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1983;9(2):197-207.
22. Jacobson JA, Schwartz CE, Marshall HW, Conti M, Burke JP. Fever, chills and hypotension following cardiac catheterization with single-and multiple-use disposable catheters. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1983;9(1):39-46.
23. Frank U, Herz L, Daschner FD. Infection risk of cardiac catheterization and arterial angiography with single and multiple use disposable catheters. *Clin Cardiol*. 1988;11(11):785-7.
24. Grimandi G, Sellal O, Grimandi F, Crochet D. Risks of reusing coronary angioplasty catheters: results of an experimental study. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;38(2):123-32.
25. Luijt DS, Schirm J, Savelkoul PH, Hoekstra A. Risk of infection by reprocessed and resterilized virus-contaminated catheters: an in-vitro study. *Eur Heart J*. 2001;22(5):378-84.
26. Fagih B, Eisenberg MJ. Reuse of angioplasty catheters and risk of Creutzfeldt-Jakob disease. *Am Heart J*. 1999;137(6):1173-8.
27. Reuse of single-use medical devices: making informed decisions. Philadelphia: ECRI;1996.
28. Zubaid M, Thomas CS, Salman H, Al-Rashadan I, Hayat N, Habashi A et al. A randomized study of the safety and efficacy of reused angioplasty balloon catheters. *Indian Heart J*. 2001;53(2):167-71.
29. Chou M-T, Cheng B-C, Huang T-Y. Catheter disconnection: a potential risk of reused coronary angioplasty catheters. *Acta Cardiol Sin*. 2002;18:88-92.
30. Reuse of cardiology catheters. An application to the Committee on Reuse of Disposable Patient Care Products. The division of cardiology- Royal Alexandra Hospital. Edmonton, Canada; Sep. 1992.
31. Baffi SHO. Reprocessamento e reutilização de cateteres de hemodinâmica: a busca da qualidade nesta prática [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.