

# Avaliação pós-operatória do tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal por angiotomografia com multidetectores\*

*Post-operative evaluation of endovascularly treated abdominal aortic aneurysms by multidetector computed tomography angiography*

Fabiana Barroso Thomaz<sup>1</sup>, Gaudencio Espinosa Lopez<sup>2</sup>, Edson Marchiori<sup>3</sup>, Fabio Vargas Magalhães<sup>1</sup>, Isabela Ferreira de Magalhães<sup>1</sup>, Iugiro Roberto Kuroki<sup>4</sup>, Mônica Ferreira Caramalho<sup>1</sup>, Romeu Côrtes Domingues<sup>5</sup>

**Resumo** **OBJETIVO:** Este estudo tem como objetivo a avaliação pós-operatória do tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal por angiotomografia com multidetectores. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram analisadas, retrospectivamente, angiotomografias de 166 pacientes (137 homens e 29 mulheres) com idade média de 73 anos portadores de aneurisma da aorta abdominal submetidos a terapêutica endovascular, no período de junho de 2005 a agosto de 2006. Os exames foram feitos em tomógrafo multidetector de 64 canais e os parâmetros adotados foram: colimação, 0,625 mm; *pitch*, 0,6–1; mAs, 300–400; kV, 120. Em todos os casos foi utilizado meio de contraste iodado não-iônico (350 mg/ml) administrado por meio de bomba infusora, com fluxo de 4 ml/s a 5 ml/s e com volume variável de 70 ml a 100 ml. Os exames foram avaliados quanto à presença de complicações. **RESULTADOS:** Dos 166 exames realizados, 93 pacientes não apresentaram complicações e 73 apresentaram os seguintes achados: *endoleak* ( $n=37$ ), trombose circunferencial da endoprótese ( $n=29$ ), angulação ( $n=17$ ), coleção no sítio de punção ( $n=10$ ), migração da prótese ( $n=7$ ), dissecação dos vasos de acesso ( $n=7$ ) e oclusão ( $n=6$ ). **CONCLUSÃO:** O *endoleak* foi a complicação mais prevalente em nosso estudo, sendo o tipo II o mais comum.

*Unitermos:* Aneurisma aórtico; Cirurgia endovascular; Complicações pós-operatórias; Tomografia; Radiologia.

**Abstract** **OBJECTIVE:** The present study was aimed at evaluating endovascularly treated abdominal aortic aneurysms by multidetector computed tomography angiography. **MATERIALS AND METHODS:** Multidetector computed tomography angiography studies of 166 patients were retrospectively analyzed. The sample included 137 men and 29 women with mean age of 73 years who had undergone endovascular treatment for abdominal aortic aneurysm in the period between June 2005 and August 2006. Images were acquired in a 64-channel multidetector tomograph adopting the following parameters: 0.625 mm collimation, pitch 0.6–1, 300–400 mAs, and 120 kV. A nonionic iodinated contrast agent (350 mg/ml) was injected by infusion pump at a rate of 4 ml/s to 5 ml/s and a variable amount of 70 ml to 100 ml. The studies were evaluated for the presence of complications. **RESULTS:** Among the 166 cases, 93 patients did not present complications and 73 presented the following findings: *endoleak* ( $n=37$ ), circumferential thrombosis ( $n=29$ ), angulation ( $n=17$ ), presence of collection at the puncture site ( $n=10$ ), graft migration ( $n=7$ ), dissection of access vessels ( $n=7$ ) and occlusion ( $n=6$ ). **CONCLUSION:** In summary, *endoleak* was the most prevalent complication in the present series, with type II *endoleak* being most frequently found.

*Keywords:* Aortic aneurysm; Endovascular repair; Postoperative complications; Tomography; Radiology.

Thomaz FB, Lopez GE, Marchiori E, Magalhães FV, Magalhães IF, Kuroki IR, Caramalho MF, Domingues RC. Avaliação pós-operatória do tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal por angiotomografia com multidetectores. *Radiol Bras.* 2008;41(4):213–217.

\* Trabalho realizado na Clínica de Diagnóstico Por Imagem (CDPI), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

1. Título de Especialista pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Médicos Radiologistas do Serviço de Tomografia Computadorizada da Clínica de Diagnóstico Por Imagem (CDPI), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3. Doutor, Professor Titular de Radiologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Coordenador Adjunto do Curso de Pós-Graduação em Radiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

4. Título de Especialista pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Chefe do Serviço de Tomografia Computadorizada da Clínica de Diagnóstico por Imagem (CDPI), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

5. Título de Especialista pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), Diretor Médico da Clínica de Diagnóstico por Imagem (CDPI), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência: Dra. Fabiana Barroso Thomaz, Centro Médico Barrashopping, Avenida das Américas, 4666, grupo 302A, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 22640-102. E-mail: fabianabt@terra.com.br

Recebido para publicação em 28/8/2007. Aceito, após revisão, em 23/10/2007.

## INTRODUÇÃO

A abordagem terapêutica do aneurisma da aorta vem passando, ultimamente, por profundas mudanças nos conceitos inicialmente estabelecidos para o seu tratamento. O grande e contínuo desenvolvimento da cirurgia endovascular não só ampliou as opções de tratamento intervencionista, como também provocou a rediscussão das

indicações cirúrgicas. Durante muitos anos, o único tratamento foi a cirurgia aberta. Em 1969, Dotter<sup>(1)</sup> introduziu o conceito do tratamento endoluminal dos aneurismas da aorta. Muitos estudos com diferentes tipos de próteses foram realizados em animais. Em 1990, Parodi et al.<sup>(2)</sup> realizaram, pela primeira vez, a correção endoluminal de um aneurisma da aorta abdominal. Atualmente, as próteses endovasculares são uma alternativa à cirurgia aberta convencional para aneurismas da aorta torácica e abdominal, sendo a escolha da técnica endoluminal baseada na morfologia do aneurisma e no estado geral do paciente.

A angiotomografia com multidetectores se presta à avaliação por meio do acompanhamento das medidas dos aneurismas, da posição e da morfologia das endopróteses, e da detecção de possíveis complicações, tais como *endoleak*\*, migração da prótese, trombose, angulação da prótese, oclusão, dissecação, hematoma e pseudo-aneurisma no sítio da arteriotomia.

Este estudo tem como objetivo a avaliação pós-operatória do tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal, por angiotomografia com multidetectores, através da identificação e caracterização das principais complicações relacionadas ao procedimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas, retrospectivamente, angiogramas de 166 pacientes (137

\* O termo *endoleak* não tem tradução adequada na língua portuguesa, tendo sido consagrado pelo uso e significando vazamento, extravasamento ou endofuga.

homens e 29 mulheres) com idade variando de 47 a 89 anos (média de 73 anos) portadores de aneurisma da aorta abdominal, submetidos a terapêutica endovascular e atendidos na Clínica de Diagnóstico Por Imagem (CDPI), Rio de Janeiro, RJ, no período de junho de 2005 a agosto de 2006. O primeiro controle pós-operatório foi feito com cerca de 30 dias.

Os exames foram realizados em um tomógrafo multidetector modelo Brilliance de 64 canais (Philips; Eindhoven, Holanda) e os parâmetros adotados foram: colimação, 0,625 mm; *pitch*, 0,6–1; mAs, 300–400; kV, 120.

Em todos os casos foi utilizado meio de contraste iodado não-iônico (concentração de 350 mg/ml) administrado em acesso venoso periférico por meio de bomba infusora, com fluxo de 4 ml/s a 5 ml/s e com volume variável de 70 ml a 100 ml.

O tempo de retardo (*delay*) foi através de *bolus tracking* e o volume de contraste foi calculado multiplicando-se a soma do tempo da hélice com o retardo pós-limiar de 150 UH na aorta abdominal, pelo fluxo. Imediatamente após a administração do contraste, foi feita a injeção de soro fisiológico, com o intuito de auxiliar a progressão da coluna de contraste, com o volume calculado de forma semelhante, multiplicando-se o mesmo fluxo pelo tempo necessário para atingir o átrio direito (12 a 15 segundos).

Para a avaliação do primeiro controle pós-operatório, foi realizada uma fase sem contraste cuja extensão do segmento limitava-se à da endoprótese, com colimação 0,625 mm e *pitch* 0,6–1.

Em alguns casos, uma fase tardia foi realizada logo após o término da fase contrastada.

As imagens axiais foram pós-processadas em estações de trabalho Extended Brilliance Workspace, sendo realizadas reconstruções multiplanares e tridimensionais com as técnicas *multiplanar reconstruction* (MPR), *volume rendering technique* (VRT) e *maximum intensity projection* (MIP), ocasionalmente.

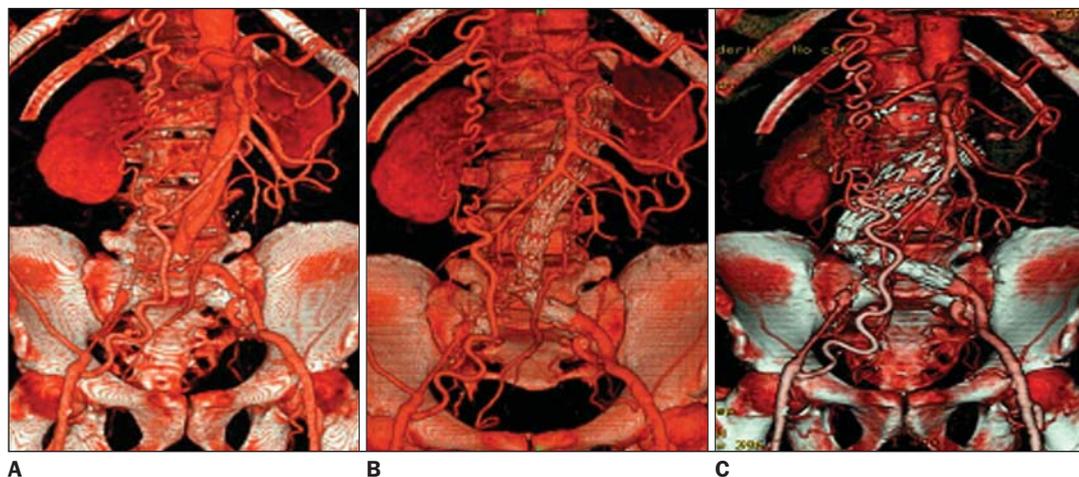
O estudo morfométrico mínimo incluiu as medidas dos diâmetros da aorta no anel de fixação proximal e dos diâmetros máximos do aneurisma. Outras medidas, eventualmente, foram realizadas na presença de complicações.

Os exames foram analisados por dois radiologistas, de forma independente, sendo os resultados finais obtidos por consenso. Foi avaliada a presença dos seguintes achados: *endoleak*, angulação, trombose, migração da endoprótese, dissecação do vaso de acesso ou coleções no sítio de acesso inguinal.

## RESULTADOS

Dos 166 exames realizados, 93 pacientes não apresentaram complicações e 73 apresentaram os seguintes achados: *endoleak* ( $n = 37$ ), trombose ( $n = 29$ ), angulação ( $n = 17$ ) (Figura 1), coleção no sítio de punção ( $n = 10$ ), migração da prótese ( $n = 7$ ), dissecação dos vasos de acesso ( $n = 7$ ) e oclusão ( $n = 6$ ). Houve, ainda, um caso de fístula aortoduodenal.

A complicação mais comum foi o extravasamento ( $n = 37$ ), sendo seis do tipo I



**Figura 1.** Imagens VRT (A, B,C) mostram seguimento evolutivo pré e pós-operatório. Imagem VRT (C) evidencia angulação entre os segmentos supra-renal da aorta abdominal e a endoprótese, com rotação do eixo da aorta para a direita. Há sinais de discreta dilatação do anel proximal de fixação da endoprótese.

(Figura 2), 30 do tipo II e um do tipo III (Figura 3). Destes 37 *endoleaks*, dois pacientes apresentaram mais de um tipo: os tipos I e II. Do total dos 37 *endoleaks*, em quatro pacientes foi observado aumento dos

diâmetros do aneurisma, que variou de 3 mm a 19 mm. Um vaso nutridor foi identificado em dez pacientes (33%) com *endoleak* tipo II (Figura 4).

A segunda intercorrência mais encontrada foi a presença de trombo laminar, distribuindo-se de forma circunferencial marginando o interior da endoprótese, o qual foi demonstrado em 29 pacientes da nossa casuística (17,47%). Os nossos casos, em sua maioria, foram caracterizados por trombos laminares localizados no corpo da endoprótese, que não determinaram redução significativa da luz (Figura 5). Encontramos seis casos de trombose de um dos ramos ilíacos da endoprótese, com oclusão da luz vascular.

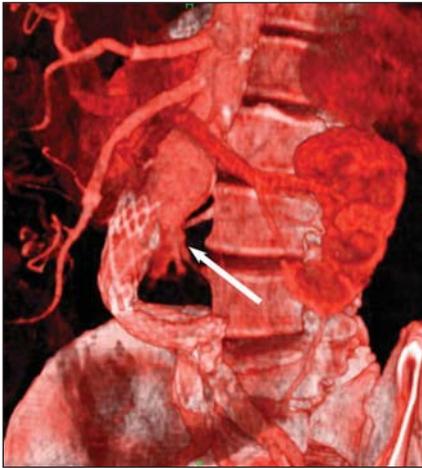
A terceira complicação mais frequente foi a angulação da prótese (Figura 5), observada em 17 casos (10,24% do total de pacientes), dos quais seis pacientes tinham migração inferior do anel proximal. Em quatro pacientes, tivemos acesso ao estudo

morfométrico pré-operatório, sendo observados dois tipos de colos proximais que predisõem a complicações: um colo proximal curto, com angulação de aproximadamente 90° para a esquerda no primeiro paciente, e um colo cônico com trombo laminar excêntrico no segundo paciente, além de aneurisma justa-renal bilobulado em dois pacientes.

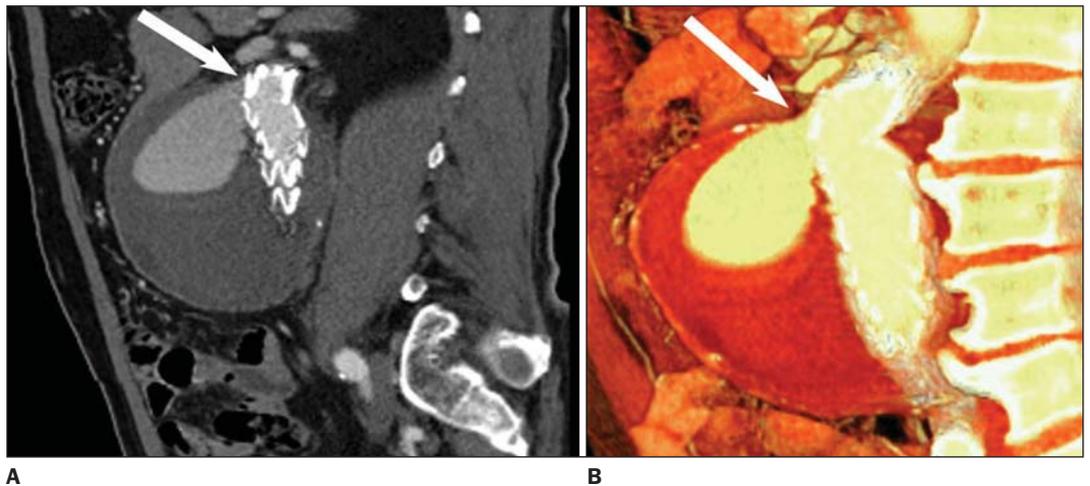
## DISCUSSÃO

O tratamento do aneurisma da aorta abdominal mediante implante de endoprótese por via endovascular vem sendo utilizado, cada vez mais, como alternativa ao tratamento cirúrgico, reduzindo consideravelmente a morbimortalidade<sup>(3)</sup>.

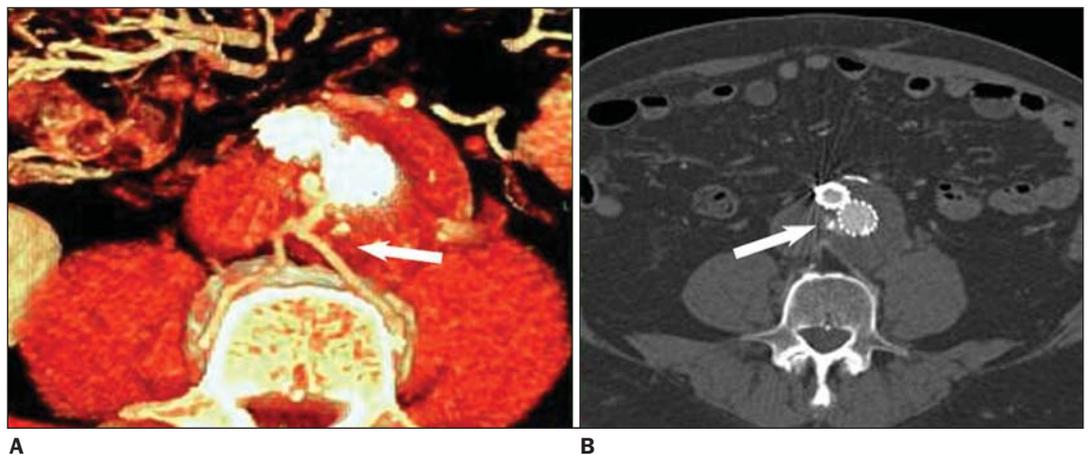
O determinante mais importante do sucesso do procedimento endovascular é a estabilização ou regressão das dimensões do aneurisma, obtida mediante exclusão completa do fluxo no saco aneurismático.



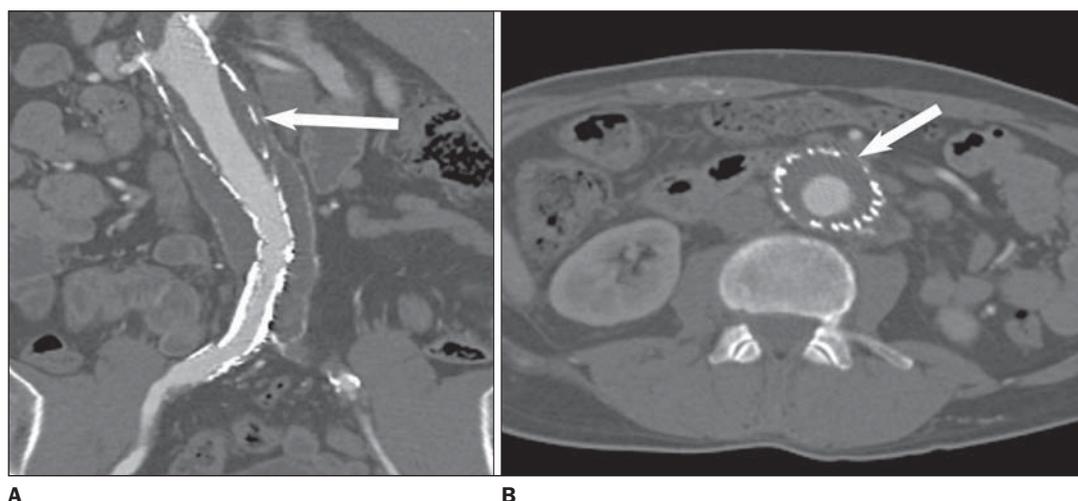
**Figura 2.** Sinais de *endoleak* tipo I na borda pós-lateral do anel de fixação proximal (seta).



**Figura 3.** Sinais de *endoleak* tipo III. Reconstrução no plano sagital (A) e imagem VRT (B) mostram opacificação da borda anterior do saco aneurismático, notando-se contigüidade com o terço superior da endoprótese (seta).



**Figura 4.** *Endoleak* tipo II proveniente das artérias lombares. Imagem VRT (A) mostra duas artérias lombares nutrindo o *endoleak* (seta). Imagem axial (B) mostra opacificação da porção posterior do saco aneurismático junto ao componente ilíaco esquerdo (seta).



**Figura 5.** Trombo circunferencial da endoprótese. Reconstrução no plano coronal (A) e imagem axial (B) mostram áreas hipodensas circulares ou semicirculares intraluminais sugestivas de trombos (setas).

No acompanhamento pós-operatório de pacientes submetidos a tratamento endovascular de aneurisma da aorta abdominal, a angiotomografia é considerada o exame de escolha por ser a técnica de imagem mais sensível na detecção de suas complicações, além de ser um método rápido, seguro e não-invasivo<sup>(4)</sup>. Com o advento dos tomógrafos multidetectores, potencializaram-se as vantagens da angiotomografia, sendo possível a realização de exames extremamente rápidos, minimizando os artefatos de movimento, otimizando o uso do meio de contraste e possibilitando o estudo com cortes mais finos, obtendo-se imagens axiais e reconstruções multiplanares e tridimensionais com maior qualidade<sup>(5)</sup>.

No exame de controle pós-operatório avaliam-se, sobretudo, as medidas do aneurisma e do anel de fixação proximal da endoprótese, a posição e a morfologia da prótese, a coluna de contraste e a existência de opacificação extraluminal (*endoleak*).

Neste trabalho foram avaliados 166 pacientes submetidos a tratamento endovascular por diferentes equipes cirúrgicas, sendo encontradas complicações relacionadas ao procedimento em 73 pacientes.

Em consenso com a literatura, a existência de *endoleak*, definido como fluxo sanguíneo fora da luz da prótese, mas no interior do saco aneurismático, foi a complicação mais freqüente, presente em 35 pacientes. Estima-se a incidência de extravasamento de 2,4% a 45,5% dos tratamentos endovasculares dos aneurismas da aorta abdominal infra-renais. Outro artigo refere prevalência de aproximadamente 10% na

prática atual e 44% para o uso de dispositivos antigos<sup>(6)</sup>.

Na angiotomografia, o tipo de extravasamento é sugerido pela configuração e localização do extravasamento em relação à endoprótese e ao aneurisma<sup>(7)</sup>.

Cinco tipos distintos de extravasamento são descritos, incluindo fluxo ao redor dos sítios de fixação proximal e distal (tipo I), fluxo retrógrado ao saco aneurismático por vasos colaterais patentes (tipo II), má-função ou ruptura da prótese (tipo III), porosidade da prótese (tipo IV) e endotensão, em que o saco aneurismático aumenta de tamanho, sem a visualização do extravasamento pelos exames de imagem (tipo V). Na série de Sicard e Rubin<sup>(8)</sup>, dois (0,44%) de 450 pacientes apresentaram endotensão, necessitando remoção cirúrgica aberta da prótese e correção com tratamento convencional. Durante a cirurgia foram observadas medidas de pressão intra-aneurismática muito elevadas e acentuada pulsatilidade.

O tipo II de extravasamento é o mais comum no período pós-operatório, tendo sido encontrado, em nossa amostra, em 41% dos pacientes com complicações. Nas séries de Tolia et al.<sup>(9)</sup> e Görlich et al.<sup>(10)</sup>, as freqüências de extravasamento foram de 19% e 24%, respectivamente. O significado de um extravasamento tipo II é ainda alvo de debate, levando em conta que este tipo tem tendência a se comportar de forma benigna e autolimitada<sup>(11)</sup>. Apesar de a ruptura de um aneurisma causado por extravasamento tipo II ser ocorrência rara, a pressão elevada dentro do saco aneurismático tem sido documentada. Ainda na série de

Sicard e Rubin<sup>(8)</sup>, dos 450 casos de pós-operatório, cinco (1,1%) pacientes apresentaram extravasamento tipo II cursando com aumento do volume do saco aneurismático, os quais foram tratados por meio de embolização dos vasos aferentes. Em nossa amostra de 30 pacientes com extravasamento tipo II foi observado aumento das dimensões do saco aneurismático em apenas quatro pacientes (14%).

A segunda intercorrência mais comum foi a presença de trombo laminar, distribuindo-se de forma circunferencial margeando o interior da endoprótese, o qual foi demonstrado em 29 pacientes da nossa série (17,47%) e em 3% a 19% dos pacientes na série de Tolia et al.<sup>(9)</sup>. Os trombos são vistos como áreas circulares ou semicirculares intraluminais que não se realçam após a administração do meio de contraste venoso, cujo prognóstico pode variar desde resolução espontânea até trombose completa da prótese.

A terceira complicação mais encontrada foi a angulação da prótese, observada em 17 casos (10,24% do total de pacientes), dos quais seis pacientes tinham migração inferior do anel proximal. É sabido que a avaliação do colo proximal é de fundamental importância no estudo morfométrico pré-operatório, devendo-se evitar o procedimento endovascular nas seguintes situações: colo proximal com diâmetro maior que 26 mm e/ou maior que o colo distal, extensão inferior a 15 mm entre a artéria renal mais baixa e o aneurisma (colo curto), tortuosidade do colo proximal (ângulo maior que 60°) e presença de calcificação

extensa e/ou trombo neste<sup>(8)</sup>. Na série de Tolia et al.<sup>(9)</sup>, citada anteriormente, angulação e migração foram vistas em 18% dos pacientes. Quando aneurismas volumosos reduzem seus diâmetros após a colocação da endoprótese, ocorre também redução de seu comprimento, podendo ocasionar acotovelamento da prótese. Desta forma, poderá ocorrer a migração distal da endoprótese com alargamento do anel de fixação aórtico, predispondo à formação de extravasamento tipo I<sup>(7)</sup>.

A dissecação de um vaso de acesso foi encontrada em sete casos (3,61% dos pacientes), podendo estar relacionada a tortuosidade ou a calcificação parietal da artéria ilíaca. Estas características predis põem a intercorrências durante o procedimento cirúrgico, com necessidade de força excessiva para avançar o dispositivo de liberação, levando a lesão intimal<sup>(4)</sup>.

Vários autores têm mostrado que a angiogramografia é o método de imagem mais sensível para a avaliação dos resultados da

terapêutica endovascular dos aneurismas da aorta abdominal, bem como para o seu acompanhamento em longo prazo, além de se tratar de procedimento rápido, seguro e minimamente invasivo.

Em resumo, o *endoleak* foi a complicação mais prevalente em nosso estudo, sendo o tipo II o mais comum. Os achados encontrados em nosso estudo assemelham-se, qualitativamente e quantitativamente, aos achados descritos na literatura<sup>(8-10)</sup>.

#### REFERÊNCIAS

1. Dotter CT. Transluminally-placed coilspring endarterial tube grafts. Long-term patency in canine popliteal artery. *Invest Radiol.* 1969;4:329-32.
2. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1991;5:491-9.
3. Rydberg J, Kopecky KK, Lalka SG, et al. Stent grafting of abdominal aortic aneurysms: pre- and postoperative evaluation with multislice helical CT. *J Comput Assist Tomogr.* 2001;25:580-6.
4. Tillich M, Bell RE, Paik DS, et al. Iliac arterial injuries after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: correlation with iliac curvature and diameter. *Radiology.* 2001;219:129-36.
5. Hong C, Pilgram TK, Zhu F, et al. Coronary artery calcification: effect of size of field of view on multi-detector row CT measurements. *Radiology.* 2004;233:281-5.
6. Cademartiri F, Nieman K, van der Lugt A, et al. Intravenous contrast material administration at 16-detector row helical CT coronary angiography: test bolus versus bolus-tracking technique. *Radiology.* 2004;233:817-23.
7. Mita T, Arita T, Matsunaga N, et al. Complications of endovascular repair for thoracic and abdominal aortic aneurysm: an imaging spectrum. *Radiographics.* 2000;20:1263-78.
8. Sicard GA, Rubin BG. Endoluminal graft repair for abdominal aortic aneurysms. *Adv Surg.* 2003; 37:301-25.
9. Tolia AJ, Landis R, Lamparello P, et al. Type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: natural history. *Radiology.* 2005;235:683-6.
10. Görlich J, Rilingger N, Sokiranski R, et al. Leakages after endovascular repair of aortic aneurysms: classification based on findings at CT, angiography, and radiography. *Radiology.* 1999; 213:767-72.
11. Espinosa G, Ribeiro M, Rigueti C, et al. Six-year experience with talent stent-graft repair of abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther.* 2005;12:35-45.