

## Tratamento de aneurisma de aorta sacular justarrenal com *Multilayer Flow Modulator*: relato do primeiro caso realizado em Hospital Público no Brasil

### *Endovascular saccular juxtarenal aneurysm repair using Multilayer Flow Modulator: report of the first case performed in a Public Hospital in Brazil*

Rodrigo Gibin Jaldin<sup>1</sup>, Marcone Lima Sobreira<sup>1</sup>, Regina Moura<sup>1</sup>, Matheus Bertanha<sup>1</sup>,  
Jamil Víctor de Oliveira Mariaúba<sup>1</sup>, Rafael Elias Farres Pimenta<sup>1</sup>,  
Ricardo de Alvarenga Yoshida<sup>1</sup>, Winston Bonetti Yoshida<sup>1</sup>

#### Resumo

O tratamento endovascular de aneurismas de aorta abdominal (AAA), envolvendo a saída das artérias renais e viscerais, constitui ainda um importante desafio. Diversas técnicas foram desenvolvidas ao longo do tempo para contornar as dificuldades oferecidas por esta situação, destacando-se as endopróteses fenestradas ou ramificadas, as técnicas envolvendo próteses paralelas, como Chaminé, Periscópio e Sanduíche, e, mais recentemente, a utilização da modulação de fluxo por *stent* multicamadas *Multilayer*. Apresentamos um caso de AAA sacular complexo justarrenal e com alto risco cirúrgico pela avaliação cardiológica e por apresentar via aérea difícil, em decorrência de laringectomia total por antecedente de neoplasia de laringe. Devido à facilidade técnica do uso do *Multilayer*, à presença de doença obstrutiva crônica aorto-iliaca, à estenose ostial renal e ao diâmetro limitado da aorta suprarrenal, descartaram-se as opções envolvendo endopróteses fenestradas/ramificadas ou técnicas envolvendo próteses paralelas, pela necessidade de diversos acessos para a execução. Diante do dilema imposto, apresentamos este caso como desafio terapêutico com uma opção de tratamento bem sucedida, em curto prazo.

**Palavras-chave:** aorta; aneurisma aórtico; procedimentos endovasculares.

#### Abstract

Endovascular aortic aneurysm repair (EVAR) involving renal and visceral arteries remains a great challenge. Several techniques have been developed over the time to treat juxtarenal, pararenal and thoracoabdominal aneurysms, highlighting the fenestrated and branched endografts, parallel prostheses as Chimney, Periscope and Sandwich Techniques and the use of flow modulation by multilayer stent. We report a case of sacular juxtarenal aortic aneurysm with high surgical risk for complex airway access due to a history of radical laryngectomy for laryngeal neoplasm. Due to chronic aorto-iliac obstructive disease, ostial stenosis of renal artery and limited diameter of the suprarenal aorta, we discarded options involving fenestrated/branched endografts and involving parallel prostheses techniques. We present this case as a therapeutic challenge and a successful treatment option in the short-term evaluation.

**Keywords:** aorta; aortic aneurysm; endovascular procedures.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: 18.04.14. Aceito: 15.05.14.

O estudo foi realizado no Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu – Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil.

## ■ INTRODUÇÃO

O tratamento endovascular de aneurismas de aorta abdominal (AAA), envolvendo a saída das artérias renais e viscerais, constitui ainda um desafio importante, principalmente em pacientes com alto risco operatório. Várias técnicas alternativas à cirurgia convencional foram desenvolvidas ao longo do tempo para contornar as dificuldades desses casos, destacando-se as cirurgias híbridas ou *debranching*<sup>1</sup>, as endopróteses fenestradas ou ramificadas<sup>2</sup>, a técnica da chaminé ou *‘snorkel’*, periscópio ou ainda a técnica de sanduíche<sup>3</sup>, e, mais recentemente, do *stent* modulação de fluxo por *stent* multicamadas<sup>4-14</sup>. Apresentamos um caso de paciente com muito alto risco operatório cardiológico e com múltiplas comorbidades, portador de AAA sacular justarrenal. Devido a esse quadro, a cirurgia convencional seria arriscada; ademais, possuía antecedente de laparotomia e enterectomia segmentar por isquemia mesentérica. Devido à presença de limitação de acesso vascular por doença obstrutiva aorto-iliaca crônica e por pescoço hostil, em razão de esvaziamento cervical, laringectomia e irradiação cervical, além de estenose ostial da artéria renal esquerda, as opções de endopróteses ramificadas e fenestradas ou envolvendo próteses paralelas, eram cercadas de problemas técnicos de execução. Diante do dilema imposto, apresentamos este caso como desafio terapêutico e com uma opção de tratamento bem sucedida.

## ■ PARTE I – A SITUAÇÃO

Paciente do sexo masculino, com 62 anos de idade, ex-tabagista, hipertenso, com laparotomia prévia por isquemia mesentérica havia dez anos e antecedente de neoplasia de laringe tratada por laringectomia total, esvaziamento cervical e radioterapia. No seguimento pós-operatório de estadiamento da neoplasia, realizou tomografia de abdome, que evidenciou aneurisma sacular de aorta, imediatamente abaixo da origem das artérias renais. Apresentava queixa de claudicação intermitente de membro inferior esquerdo para 100 metros. Ao exame físico, mostrava apenas pulso femoral direito palpável em membros inferiores, sendo os demais, ausentes. O melhor índice tornozelo braquial (ITB) dos membros inferiores eram os tibiais posteriores, sendo 0,59 à direita e de 0,43 à esquerda. Os exames laboratoriais mostraram creatinina variando entre 1,2 e 1,4, sem outras alterações significativas. À avaliação cardiológica, foi classificado como moderado risco para evento cardiovascular, segundo as últimas recomendações

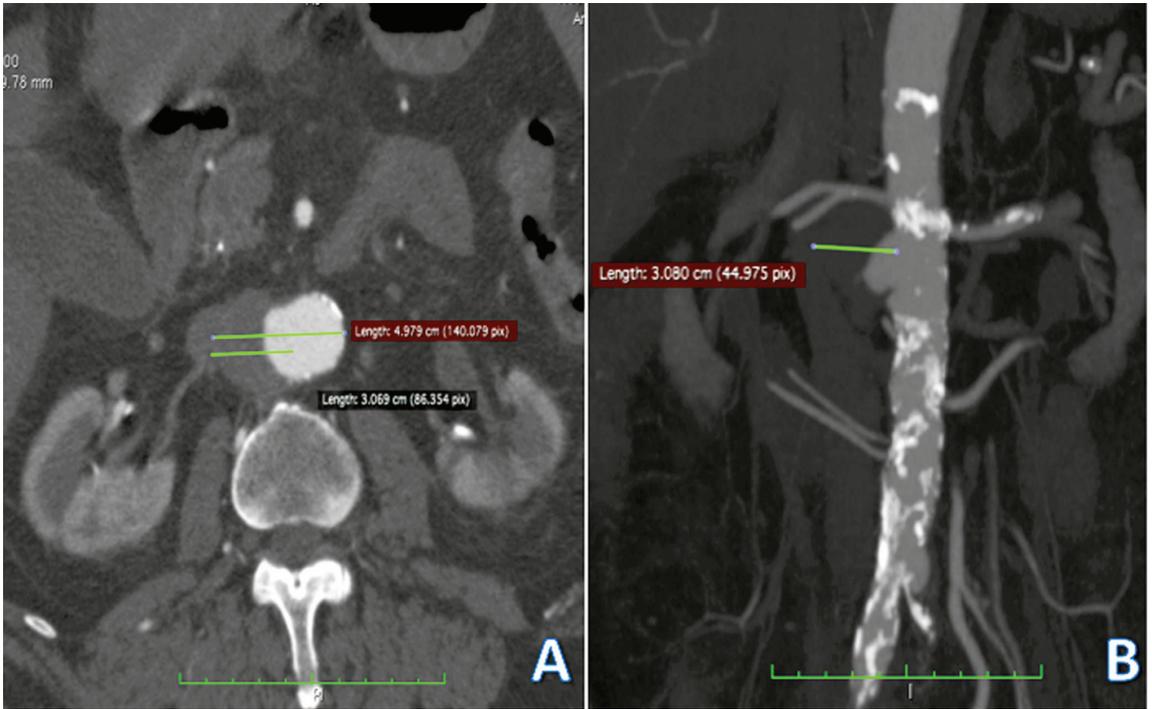
de avaliação pré-operatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Realizou-se Angiotomografia *multi-slice* com pós-análise em sistema *Osirix*, evidenciando aneurisma sacular intimamente relacionado à artéria renal direita, com trombo mural rechaçando a artéria renal direita superiormente, e localizado no nível da artéria renal esquerda; estenose ostial de artéria renal esquerda; oclusão de íliaca comum esquerda e estenoses moderadas de íliacas comum e externa à direita, além da identificação de diversas artérias polares renais e da artéria mesentérica inferior vicariante, emitindo circulação colateral para o eixo íliaco-femoral esquerdo. O diâmetro transverso da aorta supracelíaca – *landing zone* para possível intervenção endovascular – mediu 25,8 mm; o diâmetro transverso da aorta na altura da origem da artéria renal direita (renal mais alta) mediu 19 mm; o diâmetro isolado da saculação era de aproximadamente 30 mm, e o diâmetro total da aorta na topografia do aneurisma sacular era de aproximadamente 50 mm. A extensão da lesão aneurismática medida foi de aproximadamente 35 mm, sendo a distância da renal mais baixa (renal esquerda) até a bifurcação aórtica de 102 mm e a extensão da artéria íliaca comum direita, de aproximadamente 45 mm. Quanto às distâncias entre as artérias viscerais, foram obtidas as seguintes medidas: renal direita-mesentérica superior de 12,5 mm e mesentérica superior tronco celiaco de 9,5 mm (Figuras 1 e 2).

Diante deste quadro, algumas opções terapêuticas foram discutidas:

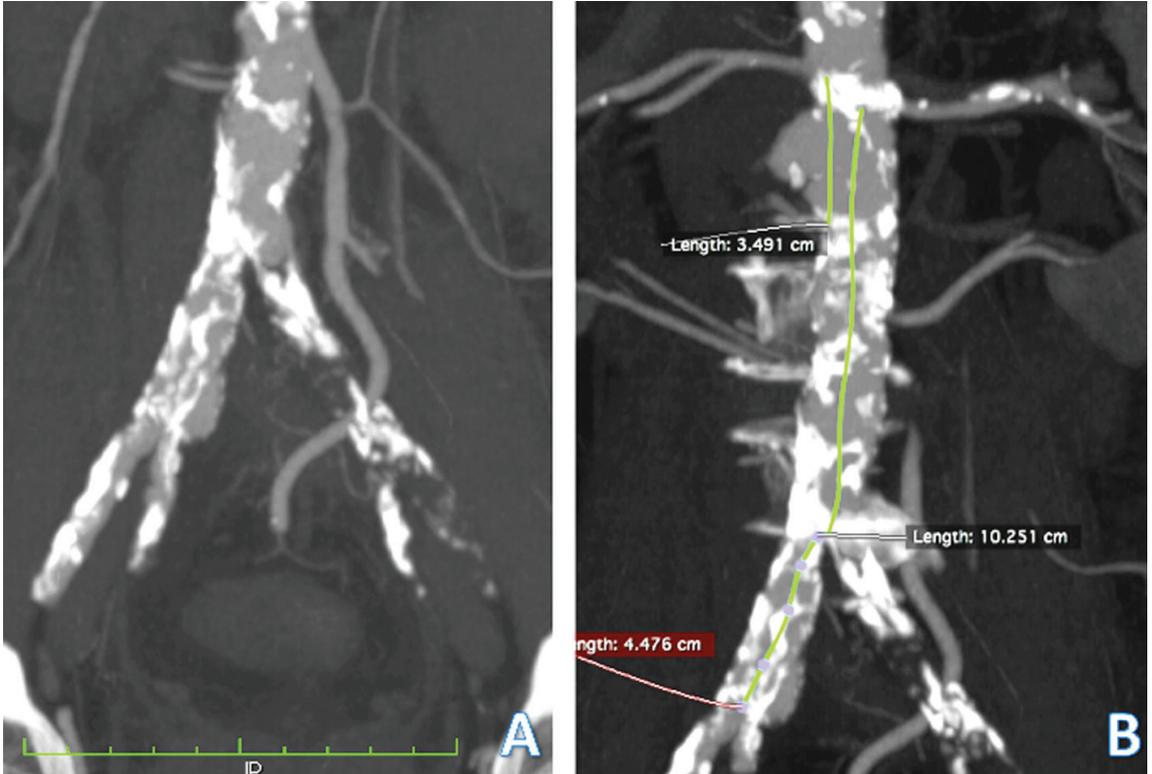
- 1- Cirurgia Híbrida;
- 2- Endoprótese fenestrada (comercial ou customizada);
- 4- Endoprótese ramificada;
- 5- Endopróteses Paralelas (Chaminé, *Snorkels*, Periscópio ou Sanduíche);
- 6- *Multilayer Flow Modulator*.

## ■ PARTE II – O QUE FOI FEITO

Optou-se pela correção endovascular do aneurisma em questão pela utilização do *Multilayer Flow Modulator* (MFM). O procedimento transcorreu sob anestesia raquidiana, dada a via aérea difícil do paciente. Através de pequena incisão transversa de 2 cm acima da prega inguinal, realizaram-se dissecação, exposição e controles proximal e distal da artéria femoral comum direita. Seguiu-se punção da artéria femoral comum direita segundo a técnica de Seldinger e cateterismo da mesma com introdutor 6F 11 cm. A aortografia com cateter de *Pig Tail* 5F em incidência Oblíqua Anterior Esquerda (OAE)



**Figura 1.** Angiotomografia evidenciando o aneurisma sacular logo abaixo da emergência da artéria renal direita. A) Corte transversal na altura do aneurisma, com medida dos diâmetros da saculação e total da aorta nesta topografia. B) Reconstrução de Angiotomografia em reformatação multiplanar coronal. Destaque para as artérias polares.



**Figura 2.** Reconstrução de Angiotomografia em reformatação multiplanar coronal. A) Estenoses no eixo íliaco direito, oclusão da artéria íliaca comum esquerda e artéria mesentérica inferior vicariante. B) Medidas de extensões da aorta infrarrenal para programação pré-operatória.

de 20° evidenciou estenose crítica ostial da artéria renal esquerda (Figura 3), a qual demandava tratamento previamente ao implante do *Multilayer*, segundo as recomendações técnicas do fabricante (*Instructions for Use - IFU*). Para tanto, realizou-se troca de introdutor por introdutor aramado *Flexor 6F 40 cm (Cook Medical)*, heparinização sistêmica e cateterismo seletivo da artéria renal esquerda em sistema coaxial com cateter *Renal Double Curve (RDC) 5F*, sob guia hidrofílico 0,035" 260 cm *stiff (Terumo)*. Foi realizada a troca de fio guia por guia 0,014" 180 cm *PT2 moderate support (Boston Scientific)* e a pré-dilatação da lesão na artéria renal com balão *Pacific Xtrem 4 × 20 mm (Medtronic)*. Posteriormente, foi realizado o tratamento da lesão através de implante de *stent* balão-expansível *Hippocampus 5,5 × 15 mm (Medtronic)*, através da técnica convencional de tração do balão pós-liberação do *stent* para *flair* aórtico. Tratada a lesão renal, foi realizada a aortografia pré-tratamento por cateter *Pig Tail* centimetrado 5F e a passagem de guia extra-*stiff* 0,035" 300 cm *E-wire (Jotec)*, seguida por retirada do introdutor e passagem do dispositivo de entrega do MFM (Figura 4). Um *Multilayer Flow Modulator 28 × 100 mm (Cardiatis)* foi liberado por mecanismo *pull-back*, desde a aorta supracelíaca até a porção média da artéria ilíaca comum direita proximal (Figura 5). A malha do sistema MFM acomodou-se à parede aórtica em uma extensão total aproximada de 170 mm (alongamento), estendendo-se na aorta livre da doença aneurismática por aproximadamente 6 cm proximais e 9 cm distais à lesão. Houve limitação à

abertura completa da extremidade distal do MFM na artéria ilíaca comum direita por compressão extrínseca exercida por placas calcificadas. Dessa forma, optou-se por balonamento de acomodação da extremidade distal do MFM com balão de baixa complacência *Reef HP 8 × 60 mm (Medtronic)*, com *recoil*. Foi realizada então a angioplastia das lesões calcificadas da ilíaca comum através da liberação de *stent* balão-expansível *Scuba 9 × 55 mm (Medtronic)* com *overlap* de aproximadamente 15 mm com o MFM (Figura 6). A aortografia de controle evidenciou redução imediata da opacificação do aneurisma sacular, sugerindo redução de fluxo para este, e ausência de complicações relacionadas aos tratamentos realizados (Figura 7). O paciente permaneceu em Unidade de Terapia Intensiva por 24h no pós-operatório, recebendo alta hospitalar no quarto dia de pós-operatório, sem qualquer intercorrência clínica no período. Realizou-se mapeamento duplex imediatamente na alta hospitalar, que não identificou fluxo aos modos *Color e Doppler* no saco aneurismático. Retornou após dois meses, assintomático, em vigência de dupla antiagregação plaquetária, com novo mapeamento duplex e angiotomografia, evidenciando exclusão efetiva do aneurisma sacular (Figura 8).

## ■ DISCUSSÃO

Os AAA justarrenais ou envolvendo artérias viscerais, também chamados de tóraco-abdominais, são desafiadores em termos de tratamento. A cirurgia convencional, embora seja eficiente e

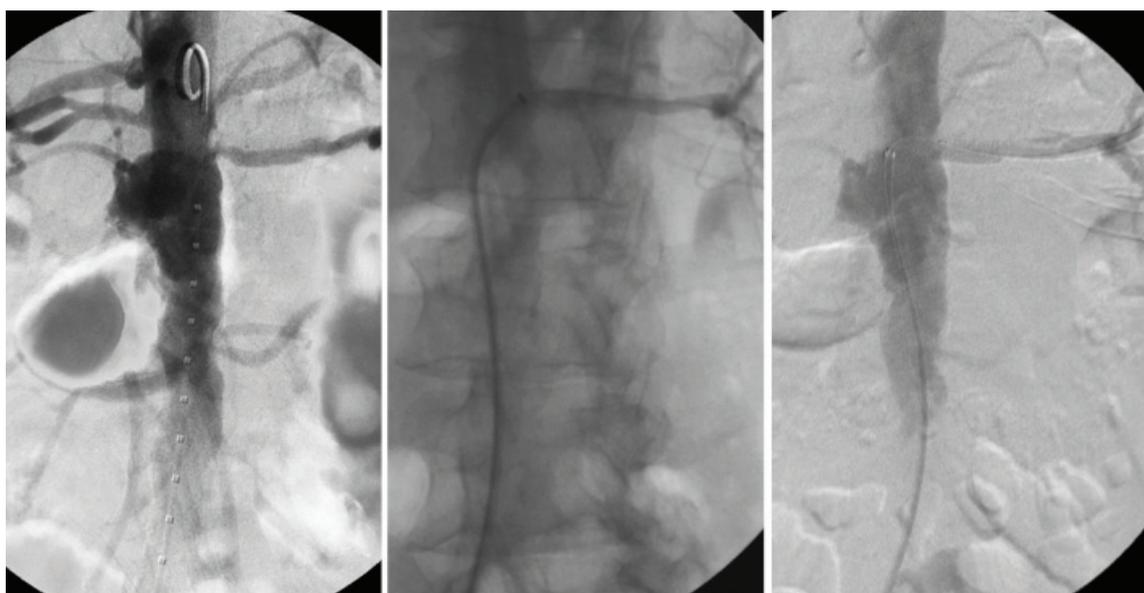


Figura 3. Aortografia pré-operatória em OAE 20° e angioplastia com *stent* da artéria renal esquerda.



Figura 4. A) *Multilayer Flow Modulator*. B) Sistema de liberação do *Multilayer Flow Modulator*, que possui perfil 18F, corre em fio guia 0,035" e possui mecanismo de liberação tipo *pull-back*.

durável<sup>15</sup>, estaria vinculada à maior invasividade com morbimortalidades importantes, principalmente em pacientes com alto risco operatório. O desenvolvimento contínuo dos materiais pela indústria levou o tratamento endovascular a estabelecer-se como técnica operatória alternativa importante nos AAA, principalmente nos pacientes com anatomia favorável. Entretanto, nos pacientes com anatomia desfavorável, como colo curto (<15 mm) ou justarenal, ou com envolvimento de outros ramos viscerais, não cabia mais o padrão de desenho das próteses comerciais normais. A inventividade dos cirurgiões proporcionou a possibilidade de se implantarem ramos através de janelas e ramos no corpo principal das endopróteses comerciais, e também o desenvolvimento de endopróteses ramificadas. As primeiras são eficientes, mas são trabalhosas e constituem técnicas experimentais ainda não claramente validadas (*off-the-label*)<sup>16</sup>. Já as endopróteses ramificadas têm o suporte da indústria, mas são caras e demoram muito tempo para serem confeccionadas (*off-the-shelf*) de acordo com a anatomia de cada paciente<sup>17</sup>. Alternativas menos caras, mais disponíveis e de maior facilidade de execução foram as técnicas de chaminés, *snorkels* e sanduíches<sup>3</sup>. Um dos maiores desafios desta técnica

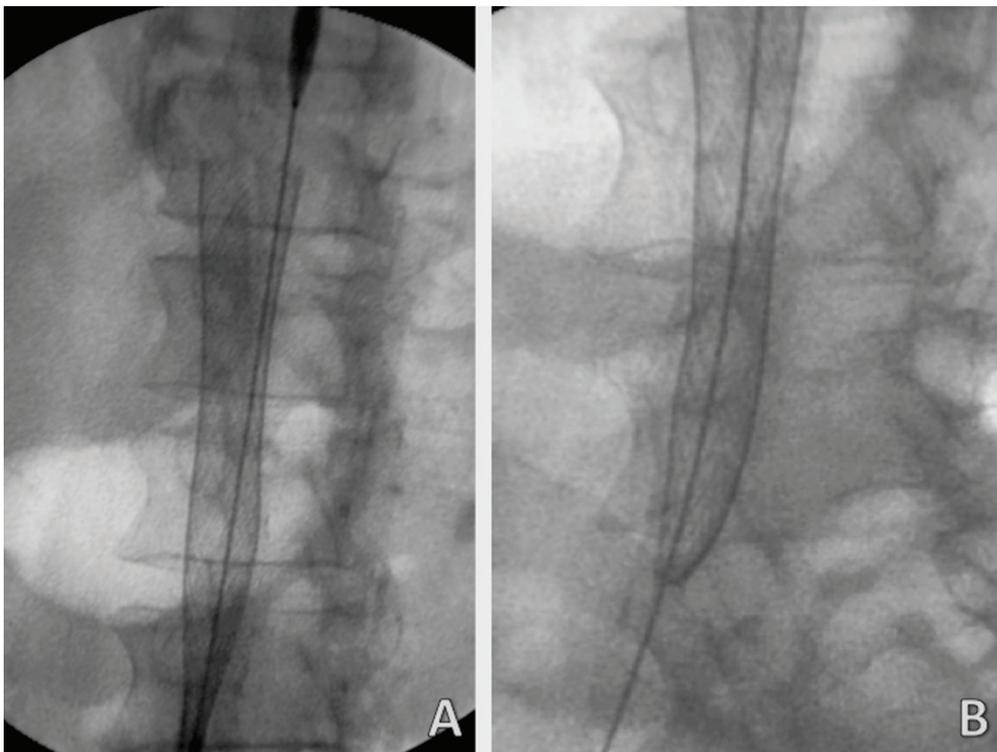
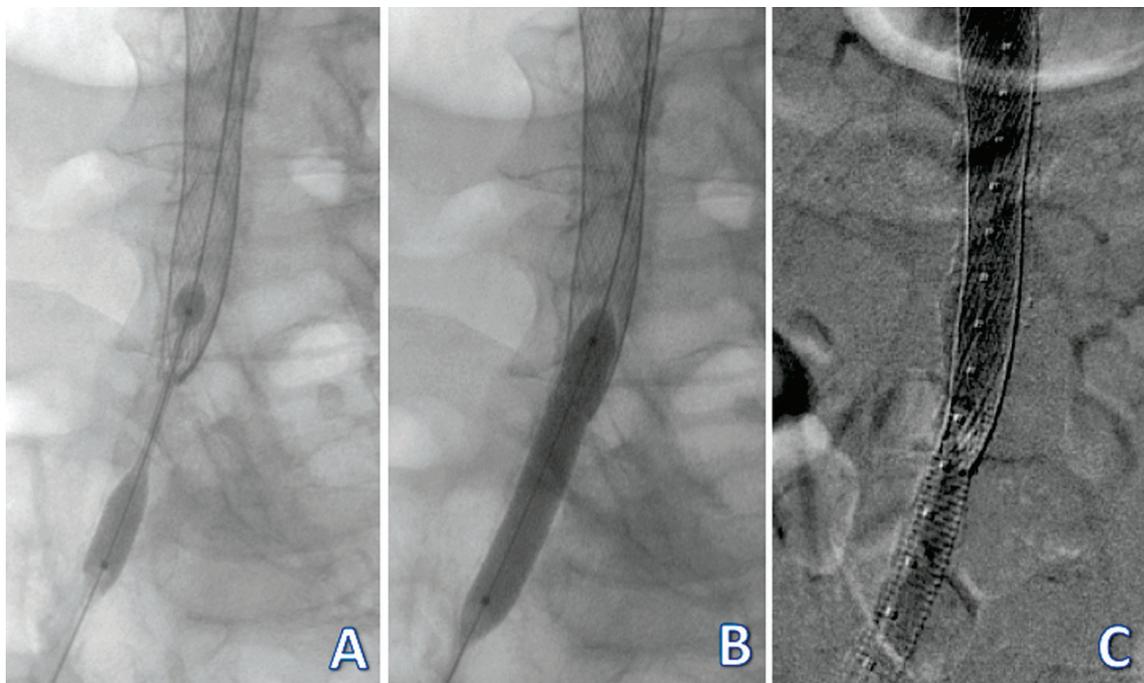
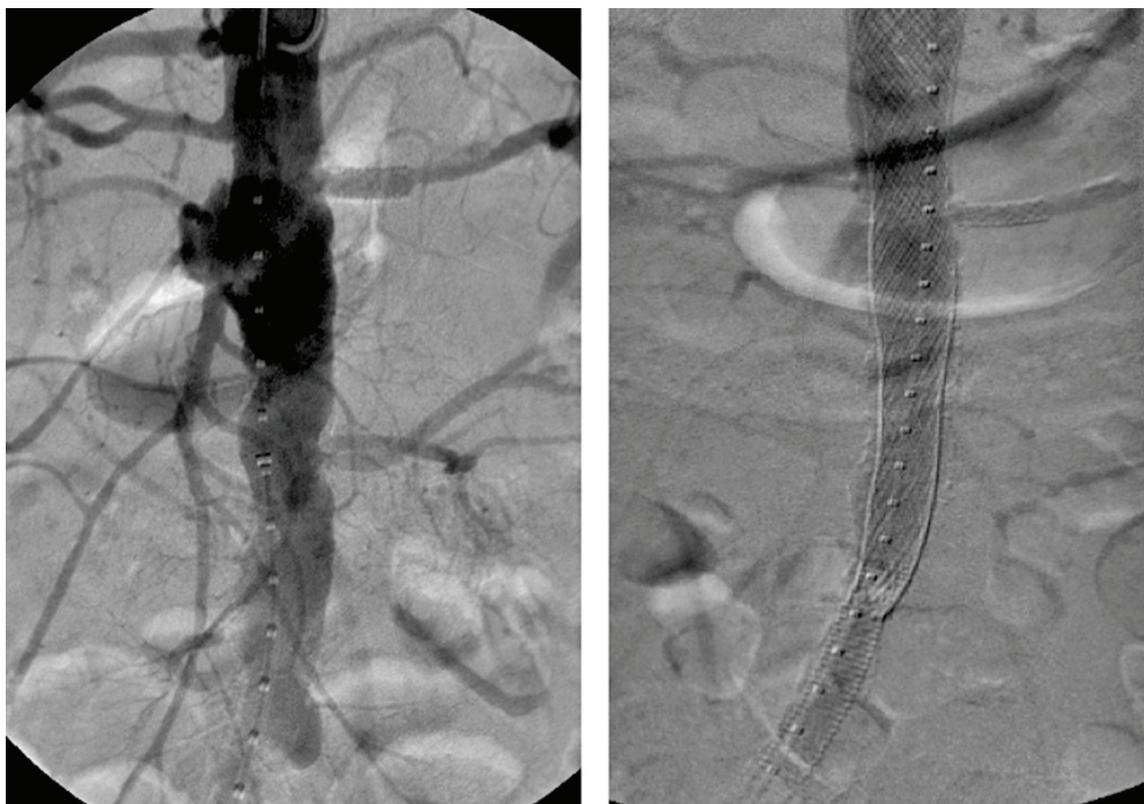


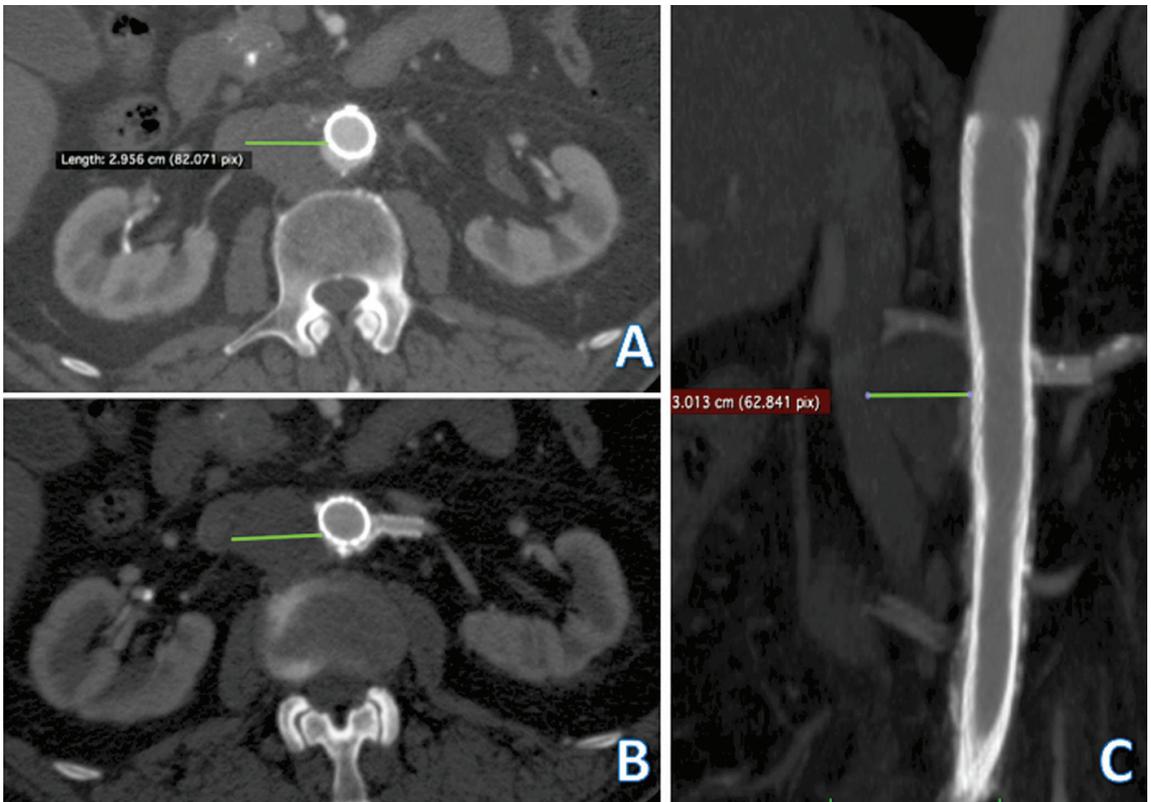
Figura 5. Liberação do *Multilayer Flow Modulator*. A) Acomodação da extremidade proximal do *stent* (*landing zone*) na porção média da vértebra T12 (aorta supraceláca). B) Extremidade distal do *stent* com limitação à abertura por compressão extrínseca de placas calcificadas na artéria íliaca comum direita.



**Figura 6.** Angioplastia para acomodação da extremidade distal do *Multilayer Flow Modulator*. A) Deformação do balão de baixa complacência provocada por placa intensamente calcificada. B) Dilatação efetiva da lesão. C) Liberação de *stent* balão-expansível desde o MFM, estendendo-se para a artéria íliaca comum direita.



**Figura 7.** Aortografias pré-tratamento e de controle final pós-tratamento.



**Figura 8.** Angiotomografia de controle pós-operatório de 60 dias, evidenciando o aneurisma sacular trombosado. A) Corte transversal imediatamente acima da origem da artéria renal esquerda, evidenciando discreta lâmina de contraste externamente ao MFM, formação de trombos no interior do saco aneurismático e discreta redução do diâmetro da saculação nesta topografia. B) Aneurisma sacular totalmente trombosado na altura da artéria renal esquerda, que possui *stent* pérvio no seu interior. C) Reconstrução de Angiotomografia em reformatação multiplanar coronal.

seria a forma de se evitarem pagueamentos (*gutter*) e vazamentos nas endopróteses com a presença das várias chaminés necessárias para se manter o fluxo sanguíneo nas artérias viscerais<sup>18,19</sup>.

Mais recentemente, surgiu um conceito novo no tratamento de aneurismas arteriais, com um *stent* autoexpansível multicamadas, não recoberto, com alta força radial, e fabricado a partir de fibras traçadas de liga de Cobalto (Phynox), denominado comercialmente como *Multilayer Flow Modulator* (MFM); esse *stent* teria por finalidade fazer um redirecionamento do fluxo sanguíneo, de modo a retirar a pressão de dentro do saco aneurismático e impedir sua ruptura<sup>5-8,10-12</sup>. A disposição tridimensional dos fios em camadas do MFM seria capaz de alterar o fluxo no interior do saco aneurismático de turbilhonar para laminar, subsidiando assim a formação de trombos organizados e estáveis no interior do saco. Os resultados de sucesso clínico – trombose do aneurisma, redução do aneurisma e perviedade dos ramos viscerais – ocorreram em cerca de 40% de

aneurismas envolvendo artérias viscerais<sup>11,20</sup>. Embora haja relatos de reintervenção em cerca de 13,7% dos casos, incluindo ressecção intestinal e trombose em 8,3% dos casos, e ruptura do aneurisma<sup>21,22</sup>, aparentemente a técnica parece ser promissora<sup>20</sup>. Um fator limitante importante para o uso deste material é o seu custo, ainda extremamente alto em comparação com endopróteses convencionais, particularmente para os padrões de nosso país.

Apesar de ainda serem necessários resultados clínicos de maior significância para compreender as possíveis indicações desta técnica, alguns relatos e séries de casos publicados vêm fornecendo diretrizes de quando considerar ou não seu uso, não devendo a mesma ser utilizada indiscriminadamente naqueles pacientes que não possuam condições de serem tratados por outras modalidades<sup>23-25</sup>. O sucesso desta técnica depende de critérios estritos de indicações e condições, como: tratamento prévio de estenoses de ramos viscerais; extremidades do *Multilayer* devem repousar em artérias normais; sobreposição de

stents com o de maior diâmetro dentro do de menor diâmetro com *oversizing* de 15% a 25% e com pelo menos 60 mm de extensão; mobilização mínima e sem rotação do dispositivo de entrega dentro da artéria, evitando-se angulações exageradas para evitar o risco de dobra e evitando-se forçar o mesmo em caso de resistência por estenoses ou calcificações; escolha do tamanho adequado de acordo com a recomendação fornecida pelo fabricante; cuidado na manipulação de cateteres e fios-guia dentro do saco aneurismático para evitar deslocamentos de êmbolos; cuidado na retirada do dispositivo de entrega para se evitar deslocamentos do *Multilayer*; dupla antiagregação plaquetária por pelo menos três meses. O *Multilayer* seria contraindicado em casos de fístula artério-venosa; deflúvio vascular insuficiente; histórico de problemas de coagulação; suspeita de infecção; aneurismas de arco aórtico; pseudoaneurisma, e aneurisma roto<sup>25</sup>. No presente caso, as indicações para o tratamento com *Multilayer* foram respeitadas e os resultados superaram as expectativas, como ficou demonstrado nos exames de imagem de seguimento precoce.

## ■ CONCLUSÃO

Diante de caso com alto risco operatório, a opção de tratamento com *Multilayer Flow Modulator* parece ser interessante, pela facilidade da intervenção e pelos resultados promissores verificados na literatura internacional. O MFM não deve ser visto como solução milagrosa para todas as patologias aórticas complexas e o implante criterioso deve ser altamente estimulado. Embora o presente caso não permita extrapolar nenhuma recomendação, o resultado obtido foi importante para o efetivo tratamento do paciente em questão. A tecnologia envolvida no MFM continua sob estudo e aguarda-se a realização de ensaios clínicos randomizados envolvendo diversos centros com grande volume de casos para aprimorar tecnicamente esta opção terapêutica e definir suas indicações precisamente.

## ■ REFERÊNCIAS

- Bredarioli M, Dalio MB, Bezerra CAP, Piccinato CE, Cherri J. Aneurisma de aorta abdominal justa-renal: correção endovascular combinada com derivação ilíaco-renal direita para criar colo proximal adequado. *J Vasc Bras*. 2007;6(2):182-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000200015>.
- Simi A, Ishii R, Ferreira M, Santos A, Simi AC. Tratamento do aneurisma da aorta toracoabdominal com endoprótese ramificada para as artérias viscerais. *J Vasc Bras*. 2007;6(1):86-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000100013>.
- Kolvenbach RR, Yoshida R, Pinter L, Zhu Y, Lin F. Urgent endovascular treatment of thoraco-abdominal aneurysms using a sandwich technique and chimney grafts—a technical description. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;41(1):54-60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2010.09.013>. PMID:20961775
- Ferrero E, Ferri M, Viazzo A, et al. Visceral artery aneurysms, an experience on 32 cases in a single center: treatment from surgery to multilayer stent. *Ann Vasc Surg*. 2011;25(7):923-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2011.04.006>. PMID:21831589
- Meyer C, Verrel F, Weyer G, Wilhelm K. Endovascular management of complex renal artery aneurysms using the multilayer stent. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2011;34(3):637-41. <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-010-0047-0>. PMID:21107566
- Benjelloun A, Henry M, Ghannam A, et al. Endovascular treatment of a tuberculous thoracoabdominal aneurysm with the Multilayer stent. *J Endovasc Ther*. 2012;19(1):115-20. <http://dx.doi.org/10.1583/11-3551.1>. PMID:22313211
- de Vries JP. Treatment of complex thoracoabdominal or juxtarenal aortic aneurysms with a Multilayer stent. *J Endovasc Ther*. 2012;19(1):125-7. <http://dx.doi.org/10.1583/11-3398C.1>. PMID:22313213
- Natrella M, Castagnola M, Navarretta F, et al. Treatment of juxtarenal aortic aneurysm with the Multilayer stent. *J Endovasc Ther*. 2012;19(1):121-4. <http://dx.doi.org/10.1583/11-3398.1>. PMID:22313212
- Balderi A, Antonietti A, Pedrazzini F, Sortino D, Vinay C, Grosso M. Treatment of visceral aneurysm using multilayer stent: two-year follow-up results in five consecutive patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013;36(5):1256-61. <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-013-0705-0>. PMID:23934113
- Flis V, Matela J, Breznik S, Kobilica N. Treatment of primary infected juxtarenal aortic aneurysm with the multilayer stent. *Vasc Endovascular Surg*. 2013;47(7):561-5. <http://dx.doi.org/10.1177/1538574413497108>. PMID:23922158
- Henry M, Benjelloun A, Henry I, Wheatley G. The multilayer flow modulator stent for the treatment of arterial aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2013;54(6):763-83. PMID:24126513.
- Brown B, Ley T. Multi-layer stent. United States patent US 7060089 B2. 2003.
- Sultan S, Sultan M, Hynes N. Early mid-term results of the first 103 cases of multilayer flow modulator stent done under indication for use in the management of thoracoabdominal aortic pathology from the independent global MFM registry. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2014;55(1):21-32. PMID:24356043.
- Pane B, Spinella G, Salcuni M, Palombo D. Stent-graft and multilayer stent for treatment of type II thoracoabdominal aortic aneurysm in a high-risk patient. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2013;54(4):505-9. PMID:24013540.
- Knott AW, Kalra M, Duncan AA, et al. Open repair of juxtarenal aortic aneurysms (JAA) remains a safe option in the era of fenestrated endografts. *J Vasc Surg*. 2008;47(4):695-701. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.12.007>. PMID:18272317
- Oderich GS, Mendes BC, Kanamori KS. Technique of implantation and bail-out maneuvers for endovascular fenestrated repair of juxtarenal aortic aneurysms. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther*. 2013;25(1-2):28-37. <http://dx.doi.org/10.1177/1531003513512372>. PMID:24317632
- Schneider DB, Curry TK, Reilly LM, Kang JW, Messina LM, Chuter TA. Branched endovascular repair of aortic arch aneurysm with a modular stent-graft system. *J Vasc Surg*. 2003;38(4):855. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)01024-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(03)01024-3). PMID:14560244
- Melas N, Perdikides T, Saratzis A, Lazaridis J, Saratzis N. A novel approach to minimize sealing defects: EndoAnchors reduce

- gutter size in an in vitro chimney graft model. *J Endovasc Ther.* 2013;20(4):506-13. <http://dx.doi.org/10.1583/13-4228C.1>. PMID:23914860
19. Niepoth WW, de Bruin JL, Yeung KK, et al. A proof-of-concept in vitro study to determine if EndoAnchors can reduce gutter size in chimney graft configurations. *J Endovasc Ther.* 2013;20(4):498-505. <http://dx.doi.org/10.1583/13-4228.1>. PMID:23914859
  20. Sfyroeras GS, Dalainas I, Giannakopoulos TG, Antonopoulos K, Kakisis JD, Liapis CD. Flow-diverting stents for the treatment of arterial aneurysms. *J Vasc Surg.* 2012;56(3):839-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2012.04.020>. PMID:22840737
  21. Lazaris AM, Maheras AN, Vasdekis SN. A multilayer stent in the aorta may not seal the aneurysm, thereby leading to rupture. *J Vasc Surg.* 2012;56(3):829-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2012.03.252>. PMID:22819304
  22. Ferrero E, Gibello L, Ferri M, Viazzo A, Nessi F. Aortic arch rupture after multiple multilayer stent treatment of a thoracoabdominal aneurysm. *J Vasc Surg.* 2013. No prelo. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.006>. PMID:24199766
  23. Sultan S, Hynes N. One-year results of the multilayer flow modulator stent in the management of thoracoabdominal aortic aneurysms and type B dissections. *J Endovasc Ther.* 2013;20(3):366-77. <http://dx.doi.org/10.1583/12-4077MR-R.1>. PMID:23731310
  24. Vaislic CD, Fabiani JN, Chocron S, et al, and the STRATO Investigators Group. One-year outcomes following repair of thoracoabdominal aneurysms with the multilayer flow modulator: report from the STRATO trial. *J Endovasc Ther.* 2014;21(1):85-95. <http://dx.doi.org/10.1583/13-4553R.1>. PMID:24502488
  25. Sultan S, Hynes N, Sultan M, and the MFM Collaborators. When not to implant the multilayer flow modulator: lessons learned from application outside the indications for use in patients with thoracoabdominal pathologies. *J Endovasc Ther.* 2014;21(1):96-112. <http://dx.doi.org/10.1583/13-4514MR.1>. PMID:24502489

**Correspondência**

Rodrigo Gibin Jaldin  
Departamento de Cirurgia e Ortopedia  
Faculdade de Medicina de Botucatu  
Universidade Estadual Paulista – UNESP  
Av. Prof. Montenegro, s/n – Distrito de Rubião Junior  
CEP 18618-970 – Botucatu (SP), Brasil  
E-mail: rgibin@fmb.unesp.br; rgibin@uol.com.br

**Informações sobre os autores**

RGJ - Cirurgião Vascular e Endovascular do Hospital das Clínicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Título de Especialista em Cirurgia Vascular, Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular, e Ecografia Vascular com Doppler.  
MLS, RM e MB - Professores Assistentes da Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
JVOM - Cirurgião Vascular do Hospital das Clínicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
REFP - Médico da Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular do Hospital das Clínicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
RAY - Professor Colaborador da Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
WBY - Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

**Contribuições dos autores**

Concepção e desenho do estudo: RGJ, MLS, RM, WBY  
Análise e interpretação dos dados: RGJ, WBY  
Coleta de dados: RGJ, REFP, JVOM, MB  
Redação do artigo: RGJ, WBY, RAY  
Revisão crítica do texto: RGJ, WBY, RAY, MLS  
Aprovação final do artigo: RGJ, MLS, RM, MB, REFP, JVOM, RAY, WBY  
Análise estatística: N/A  
Responsabilidade geral pelo estudo: RGJ

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao *J Vasc Bras.*