

## Pseudoaneurisma da artéria subclávia próximo à origem da artéria vertebral após punção inadvertida: tratamento endovascular ou cirurgia aberta?

*Treatment of an iatrogenic subclavian artery pseudoaneurysm near vertebral artery branch: endovascular management or open surgery?*

Rodrigo Gibin Jaldin<sup>1</sup>, Matheus Bertanha<sup>1</sup>, Marcone Lima Sobreira<sup>1</sup>, Leandro Gobbo Braz<sup>2</sup>, Carlos Clayton Macedo de Freitas<sup>3</sup>, Winston Bonetti Yoshida<sup>4</sup>, Regina Moura<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

O tratamento de pseudoaneurismas tem sido classicamente cirúrgico, por meio de ressecção (com anastomose término-terminal ou com enxerto venoso), sutura ou *bypass*<sup>1</sup>. As tentativas cirúrgicas do tratamento do aneurisma da artéria subclávia são muito antigas, datando desde o ano de 1818, com Valentine Mott<sup>2</sup>, passando por Smyth em 1864, que realizou o primeiro tratamento com sucesso. Halsted, em 1924, descreve a dificuldade no tratamento desta lesão<sup>3</sup>. A cirurgia aberta envolve morbimortalidade considerável, particularmente em doentes de alto risco cirúrgico<sup>1</sup> e em casos de cirurgia de urgência<sup>4</sup>.

O tratamento endovascular por via percutânea (*stents* recobertos ou embolização), método minimamente invasivo sem necessitar de anestesia geral, tem surgido na última década como uma alternativa terapêutica. A primeira referência ao tratamento de lesões arteriais por via endovascular surgiu em 1915, por Carrel et al.<sup>4</sup>. Os primeiros estudos em animais com colocação de *stents* endoluminais foram publicados em 1969, por Dotter et al. Em 1987, Nicholas Volodos<sup>5</sup> realizou a primeira correção endovascular de um aneurisma de aorta em Kharkov, na então União Soviética, mas esta técnica popularizou-se em 1991, quando Parodi et al. publicaram o primeiro estudo humano sobre a utilização de *stents* recobertos em aneurismas (aorta abdominal) colocados

percutaneamente via femoral<sup>6</sup> e, em 1992, utilizaram *stents* recobertos na terapêutica de uma fístula arteriovenosa<sup>7</sup>. Em 1994, surgiu o primeiro estudo sobre a utilização de *stents* recobertos em pseudoaneurismas, por Marin et al.<sup>8</sup>.

A origem da embolização é de 1930, em estudo realizado por Brooks, que relatou a embolização de uma fístula carotidocavernosa com fragmentos de músculo por via cirúrgica. Alguns anos mais tarde, em 1968, Doppman embolizou uma má formação arteriovenosa medular por via percutânea transcater<sup>9</sup>. Posteriormente, a técnica de embolização transcater foi aplicada para o tratamento de hemorragias digestivas<sup>10</sup>, sangramento do trato urinário<sup>11</sup>, trauma pélvico<sup>12</sup>, fístulas arteriovenosas e hemoptises<sup>13</sup>. Com o desenvolvimento de inúmeros agentes embolizantes e de uma gama de novos materiais angiográficos, tais como microcateteres, a técnica de embolização percutânea transcater ofereceu uma alternativa terapêutica nova, mudando o curso dessas lesões.

Assim, o tratamento endovascular é uma opção terapêutica pouco invasiva e cada vez mais aplicada para estas lesões vasculares traumáticas. Há situações em que a embolização arterial superseletiva transcater poderia ter grande aplicação, pois controla o sangramento sem comprometer funções essenciais. Neste desafio, se apresentam os prós e contras das opções terapêuticas para o tratamento da lesão iatrogênica da artéria subclávia.

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista – UNESP, Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Botucatu, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Anestesiologia, Botucatu, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista – UNESP, Disciplina de Neurocirurgia e Neurorradiologia Intervencionista, Botucatu, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Estadual Paulista – UNESP, Disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Botucatu, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: 13.02.13. Aceito em: 03.05.13

O estudo foi realizado na Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, Botucatu-SP, Brasil.

## ■ PARTE I – CASO CLÍNICO

Paciente com 78 anos de idade, gênero masculino e 60 kg, consciente, com história de dor abdominal de forte intensidade, queda do estado geral, febre, hipotensão e taquicardia, sendo indicada laparotomia exploradora de emergência. Negava comorbidades prévias. Durante o procedimento cirúrgico, o paciente apresentou instabilização hemodinâmica e a equipe de anestesia optou por puncionar uma veia central, sendo indicada a veia jugular interna direita por via anterior. Houve punção inadvertida possivelmente da artéria carótida, seguida de expansão do volume cervical à direita, principalmente em região supraclavicular, com discreto desvio traqueal, não cedendo às manobras de compressão local. A equipe de Cirurgia Vascular foi acionada e descartou sangramento ativo após a realização de ultrassonografia duplex das regiões cervical e supraclavicular à direita, com aparelho portátil (*Sonosite*<sup>®</sup>). No entanto, nas primeiras horas de pós-operatório, ocorreu expansão significativa do volume cervical, principalmente em região supraclavicular, com desvio traqueal após pico hipertensivo (Figura 1). Garantida a perviedade da via aérea por intubação orotraqueal, o paciente foi submetido a novo mapeamento duplex, que identificou grande hematoma cervical e presença de pseudoaneurisma em torno de 3,0 cm no seu maior diâmetro, com fluxo proveniente da artéria subclávia (Figura 2). Indicada angiografia para melhor avaliação diagnóstica e necessidade de tratamento invasivo desta situação.

Caso indicada a intervenção, as opções de tratamento neste caso seriam:

- Cirurgia aberta;
- Abordagem endovascular por meio de implante de *stent* revestido;

- Abordagem endovascular por meio de embolização superseletiva, indicação *off-label*, uma vez que se realizaria a oclusão de espaço extravascular mantido por fluxo diretamente proveniente da artéria subclávia.

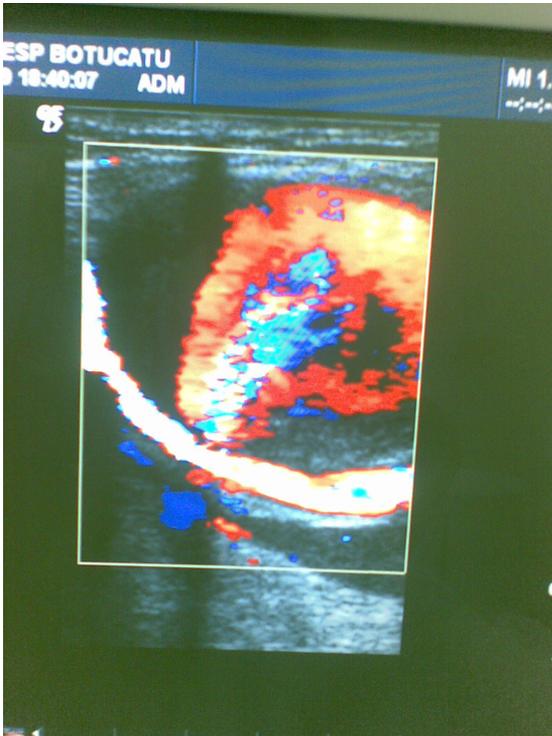
## ■ PARTE II – O QUE FOI FEITO?

Optou-se pelo tratamento endovascular por embolização superseletiva. Utilizou-se para tal, punção retrógrada e cateterismo de artéria femoral comum direita com introdutor valvulado 5F – 11 cm (*St. Jude Medical*<sup>®</sup>) como acesso. Para planejamento terapêutico, realizou-se arteriografia do arco aórtico e dos troncos supra-aórticos por cateter *Pig Tail* 5F (*Merit*<sup>®</sup>), que evidenciou extravasamento de contraste na porção proximal da artéria subclávia direita, nutrindo um pseudoaneurisma através de pequeno orifício, próximo da emergência da artéria vertebral (Figura 3). Optou-se por tentar oclusão da lesão com *coils* e complementação com cola de fibrina. Para isto, progrediu-se fio guia hidrofílico 0,035” de 260 cm (*Aqualiner – Nipro*<sup>®</sup>), seguido de cateter por *Head-Hunter* 5F (*Merit*<sup>®</sup>) para cateterismo seletivo do tronco braquiocefálico e de artéria subclávia direita, sendo o guia hidrofílico ancorado neste vaso. Foi trocado o introdutor valvulado sobre guia por outro mais calibroso (8F - 90 cm - *Flexor – Cook*<sup>®</sup>) e progredido cateter-guia JR 6Fr. No interior deste, progrediu-se *Microcater Excelsior* (*Boston Scientific*<sup>®</sup>) sobre microguia 0,014” de 205 cm (*Transend – Boston Scientific*<sup>®</sup>), obtendo-se cateterismo ultraseletivo da solução de continuidade na parede da artéria subclávia. Através do microcater colocado neste orifício, foram introduzidas micromolas (*coils*) de liberação controlada, na seguinte sequência: *Micrusphere Microcoil* 12 mm × 20 cm (*Micrus*<sup>®</sup>);



**Figura 1.** A- Visão geral de grande massa pulsátil acometendo as regiões cervical e supraclavicular direita; B- Detalhe do hematoma, observando-se desvio da traqueia.

*Micrusphere Microcoil 10 mm × 20 cm (Micrus®); Axiom 3D Detachable Coil System 10 mm × 30 cm (EV3®); Axiom 3D Detachable Coil System 4 mm × 12 cm (EV3®), e Microplex Coil system 7 mm × 18 cm (Microvention - Terumo®).* Após a liberação destas, foi realizado um controle angiográfico que mostrou o fechamento da lesão e melhora da opacificação da artéria vertebral, o

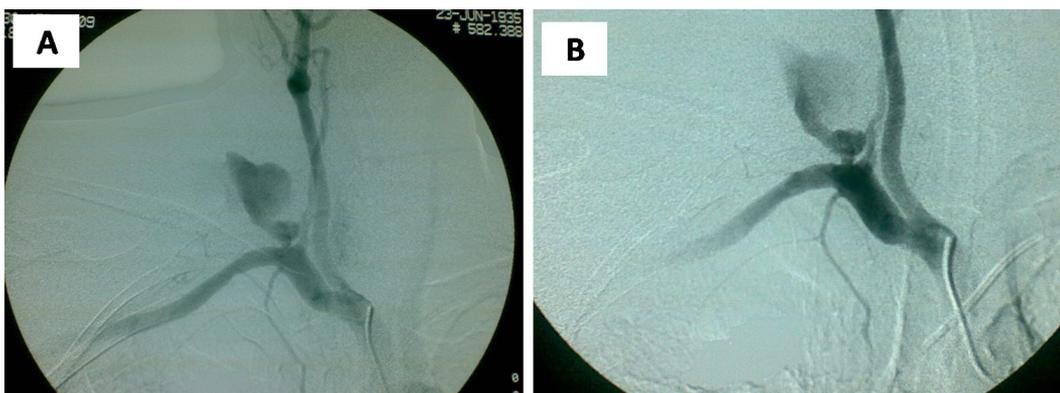


**Figura 2.** Mapeamento duplex evidenciando grande pseudoaneurisma com fluxo bidirecional característico.

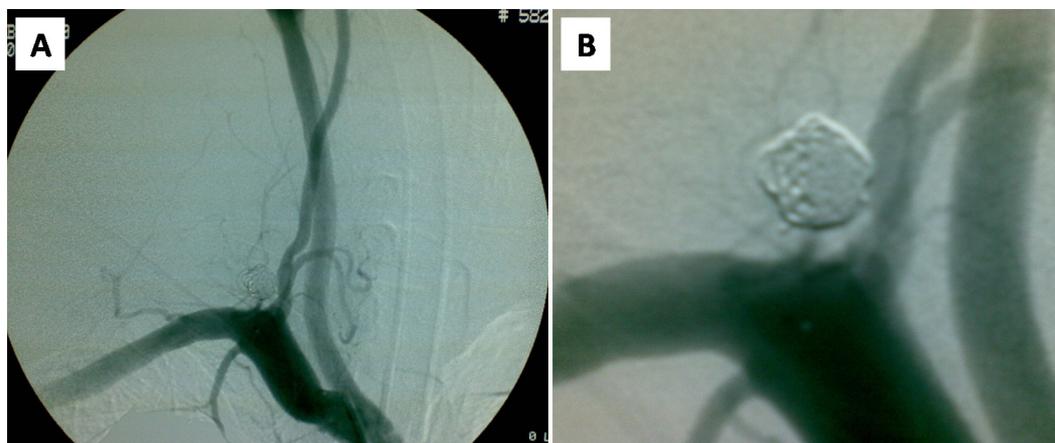
que sugere que o pseudoaneurisma ‘roubava’ fluxo desta artéria (Figura 4). Mesmo com o resultado satisfatório obtido com a liberação das molas, optou-se por tratamento complementar com cola cirúrgica, já que não havia parede real contendo o fluxo extravascular. Optou-se, assim, por utilizar Cianoacrilato (*Gluebrán®-2 - GEM®*) em vez de cola de fibrina, pois houve receio de esta última aderir-se ao cateter antes de exercer o efeito desejado na loja do pseudoaneurisma. O tratamento foi efetivo, possibilitando estabilidade hemodinâmica do paciente e permitindo notável regressão do hematoma (Figura 5). Realizou-se mapeamento duplex de controle 24h e 48h após o procedimento, confirmando oclusão do pseudoaneurisma.

## DISCUSSÃO

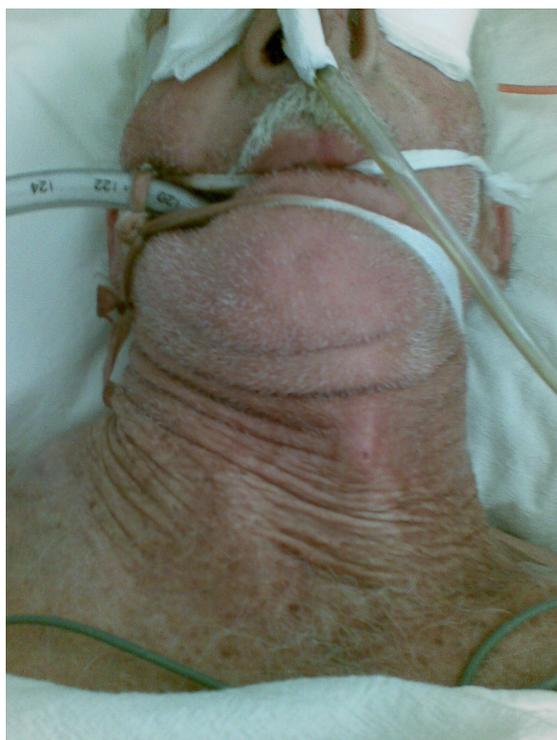
Punções de veias centrais são de grande valia na monitorização do sistema cardiovascular em pacientes críticos e na administração de drogas vasoativas ou de soluções irritantes de veias periféricas, como a nutrição parenteral total<sup>14-16</sup>. Com a evolução dos cuidados intensivos, o número desses procedimentos aumentou progressivamente, trazendo consigo complicações mais graves e numerosas<sup>14,16</sup>. As complicações mais frequentes apontadas na literatura são o mau posicionamento, a punção arterial e o pneumotórax, os quais podem, na maioria das vezes, ser diagnosticados no momento do procedimento<sup>17</sup>. Tais problemas ocorrem, principalmente, por inexperiência do médico executor ou por possíveis variações anatômicas<sup>14,16</sup>. Além disso, não há visão direta das estruturas, o que proporciona maior chance de erros<sup>17</sup>. Compressão de hematomas e controle de parâmetros da ventilação mecânica, como



**Figura 3.** A- Arteriografia seletiva do tronco braquiocefálico mostrando extravasamento de contraste a partir de lesão na artéria subclávia direita nas proximidades da origem da artéria vertebral. B- Detalhe angiográfico da relação da lesão da artéria subclávia com a origem da artéria vertebral.



**Figura 4.** A- Aspecto angiográfico final, após correção do pseudoaneurisma por embolização superseletiva com *microcoils*. B- Detalhe da lesão tratada.



**Figura 5.** Regressão significativa do hematoma cervical em 48h pós-procedimento.

ventilação superficial ou apneia, além do auxílio da ultrassonografia, seja para guiar a punção, seja para compressão ecoguiada dos hematomas, são artifícios que permitem minimizar problemas relacionados à punção de veias centrais<sup>16</sup>. Pseudoaneurismas de grandes vasos e da artéria subclávia são raros após punção central, podendo ocorrer em 0,05

a 2% dos casos. Suas complicações incluem expansão e compressão de estruturas respiratórias e neurovasculares adjacentes, rotura, trombose e erosão para pele, com sangramento externo<sup>18,19</sup>.

No tratamento cirúrgico do pseudoaneurisma da artéria subclávia, o controle proximal pode necessitar da exposição da artéria subclávia retroclavicular, com ou sem toracotomia, havendo risco de lesão de estruturas nobres, como o nervo frênico ou o ducto torácico (à esquerda), e o plexo braquial, além de hemorragia durante a dissecação<sup>20</sup>.

Particularmente, neste caso, o reparo endovascular foi, na opinião dos autores, a melhor opção, uma vez que o controle cirúrgico da lesão seria dificultado, pois o espaço supraclavicular encontrava-se ocupado pelo pseudoaneurisma, comprometendo possível via de acesso, e a lesão acometia a artéria subclávia entre a primeira e a segunda porções anatômicas, com necessidade de abordagem do segmento recoberto pelo músculo escaleno anterior. A primeira opção terapêutica aventada pela equipe foi o implante de *stent* revestido<sup>21</sup>, mas, em razão da proximidade da origem da artéria vertebral, esta poderia ser ocluída e causar isquemia cerebelar, comprometendo, mormente a situação clínica já bastante grave do paciente. Optou-se então por embolização superseletiva para tratamento desta lesão.

Com o desenvolvimento de sistemas de microcateteres e microguias, projetados inicialmente para a neuroradiologia intervencionista<sup>22,23</sup>, lesões com esta podem ser excluídas seletivamente, sem comprometer o suprimento sanguíneo para regiões adjacentes. As micromolas permitem liberação precisa após a confirmação da correta posição destas por meio da arteriografia. Com esta

técnica, minimiza-se o risco de migração da mola, apresentando melhor resultado imediato<sup>24</sup>.

Concluindo, a embolização com *microcoils* pode ser mais uma alternativa de tratamento, menos invasivo para estas lesões puntiformes iatrogênicas.

## REFERÊNCIAS

- Ohki T, Veith FJ. Five-year experience with endovascular grafts for the treatment of aneurysmal, occlusive and traumatic arterial lesions. *Cardiovasc Surg*. 1998;6(6):552-565. [http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109\(98\)00073-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0967-2109(98)00073-8)
- Robert TB, Derek RK, Michael WG. Complicated right subclavian artery pseudoaneurysm after central veno puncture. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:581-2. [http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(96\)00385-2](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(96)00385-2)
- Matthew JD, Keith DC, Ronald PS, Dominic AD. Atherosclerotic aneurysm of the intrathoracic subclavian artery: a case report and review of the literature. *J Vasc Surg*. 1995;21:521-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214\(95\)70297-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0741-5214(95)70297-0)
- Marin ML, Hollier L, Avrahami R, Parsons R. Varying Strategies For Endovascular Repair Of Abdominal And Iliac Artery Aneurysms. *Surg Clin North Am*. 1998;78(4):631-45. [http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70338-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70338-8)
- Volodos NL, Karpovich IP, Shekhanin VE, et al. A case of distant transfemoral endoprosthesis of the thoracic artery using a self-fixing synthetic prosthesis in traumatic aneurysm (article in Russian). *Grudn Khlr*. 1988;6:84-6.
- Criado FJ. EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. *J Endovasc Ther*. 2010;17(6):789-96. PMID:21142491. <http://dx.doi.org/10.1583/10-3291.1>
- Parodi JC, Schonholz L, Ferreira J. Endovascular Stent-Graft Treatment of Traumatic Arterial Lesions. *Ann Vasc Surg*. 1999;13:121-129. PMID:10072450. <http://dx.doi.org/10.1007/s100169900230>
- Marin ML, Veith F, Pane'tta T, Cynamon J, et al. Transluminally Placed Endovascular Stented Graft Repair For Arterial Trauma. *J Vasc Surg*. 1994;20:466-73. [http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214\(94\)90147-3](http://dx.doi.org/10.1016/0741-5214(94)90147-3)
- Uflacker R, Mourão GS, Piske RL. Treating complications of subclavian vein puncture by embolization of the internal mammary artery. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1991;14:15-15. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02577708>
- Derauf BJ, Hunter DW, Sirr SA, et al. Peripheral embolization of diffuse hepatic arteriovenous malformations in a patient hereditary hemorrhagic telangiectasia. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1987;10:10-83. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02577971>
- Uflacker R, Paolini RM, Lima S. Management of traumatic hematuria by selective renal artery embolization. *J of Urol*. 1984;132:662-7. PMID:6471207.
- Clark RA, Gallant TE, Alexander ES. Angiographic management of traumatic arteriovenous fistulas: clinical results. *Radiology*. 1983;147:9-13. PMID:6828768.
- Castaneda-Zuniga W, Epstein M, Zollikofer C, et al. Embolization of multiple pulmonary artery fistulas. *Radiology*. 1980;134:309-10. PMID:7352205.
- Domino KB, Bowdle A, Posner KL, Spitellie PH, Lee LA, Cheney FW. Injuries and liability related to central vascular catheters. *Anesthesiology*. 2004;100:1411-8. PMID:15166560. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200406000-00013>
- Schwengel DA, McGready J, Berenholtz SM, Kozlowski LJ, Nichols DG, Yaster M. Peripherally inserted central catheters: a randomized, controlled prospective trial in pediatric surgical patients. *Anesth Analg*. 2004;99:1038-43. PMID:15385346. <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000132547.39180.88>
- Feller-Kopmann D. Ultrasound-guided internal jugular access: a proposed standardized approach and implications for training and practice. *Chest*. 2007;132:302-9. PMID:17625091. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.06-2711>
- Abood GJ, Davis KA, Esposito TJ, Luchette FA, Gamelli RL. Comparison of routine chest radiograph versus clinical judgement to determine adequate central line placement in critically ill patients. *J Trauma Injury Infect Crit Care*. 2007;63:50-6. PMID:17622868. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e31806bf1a3>
- Peces R, Navascues RA, Baltar J, Laures AS, Alvarez-Grande J. Pseudoaneurysm of the thyrocervical complicating percutaneous internal jugular-vein catheterization for hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13:1009-11. PMID:9568871. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/13.4.1009>
- Sales e Silva EG, Moreira RW, Arcenio Neto E, et al. Tratamento endovascular de pseudo-aneurisma da artéria subclávia em criança hemofílica. *J Vasc Bras*. 2006;5(2):151-6.
- Akgun S, Civelek A, Baltacioglu F, Ekici G. Successful endovascular repair of a subclavian artery pseudoaneurysm. *Nephrol Dial Transplant*. 1999;14:2219-21. PMID:10489237. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/14.9.2219>
- Cox MW, Whittaker DR, Martinez C, Fox CJ, Feuerstein IM, Gillespie DL. Traumatic pseudoaneurysms of the head and neck: early endovascular intervention. *J Vasc Surg*. 2007;46(6):1227-33. PMID:18154999. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.08.021>
- Murayama Y, Vinuela F, Duckwiler GR, Gobin YP, Guglielmi G. Embolization of incidental cerebral aneurysms by using the Guglielmi detachable coil system. *J Neurosurg*. 1999;90:207-14. PMID:9950490. <http://dx.doi.org/10.3171/jns.1999.90.2.0207>
- Cardozo MA, Lichtenfels E, Erling N Jr, Raupp E, Tarasconi DP. Tratamento endovascular de aneurisma da artéria renal por embolização com micromolas preservando o fluxo sangüíneo renal: relato de caso. *J Vasc Br*. 2007;6(2):167-170. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000200012>
- Klein GE, Szolar DH, Breil E, Raith J, Schreyer HH. Endovascular treatment of renal artery aneurysms with conventional non-detachable microcoils and Guglielmi detachable coils. *Br J Urol*. 1997;79:852-60. PMID:9202549. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-410X.1997.00157.x>

---

**Correspondência**

Rodrigo Gibin Jaldin  
Hospital das Clínicas – Laboratório Vascular  
Distrito de Rubião Jr, s/n – UNESP Campus Botucatu  
CEP 18618-780 - Botucatu (SP), Brasil  
Fone: (14) 3811-6305  
E-mail: rgibin@uol.com.br, rgibin@fmb.unesp.br

**Informações sobre os autores**

RGJ é professor colaborador da disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
MB é professor assistente da disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
MLS é professor doutor da disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
LGB é professor doutor do Departamento de Anestesiologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
CCMF é professor assistente da disciplina de Neurocirurgia e Neurorradiologia Intervencionista, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
WBY é professor titular da disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
RM é professora doutora da disciplina de Cirurgia Vascular e Endovascular, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

**Contribuições dos autores**

Concepção e desenho do estudo: RGJ, MLS  
Análise e interpretação dos dados: RGJ, MB, MLS, WBY, RM  
Coleta de dados: RGJ, MB, MLS, CCMF, LGB, RM  
Redação do artigo: RGJ, WBY, MLS  
Revisão crítica do texto: RGJ, MLS, RM, WBY  
Aprovação final do artigo\*: RGJ, MB, MLS, CCMF, LGB, WBY, RM  
Análise estatística: Não houve análise estatística neste estudo.  
Responsabilidade geral do estudo: RGJ  
Informações sobre financiamento: Nenhuma.

\*Todos os autores devem ter lido e aprovado a versão final submetida ao J Vasc Bras.