

Sistemas de Derivação de Fluxo no Tratamento de Aneurismas Intra-cranianos – resultados aos seis Meses de Seguimento



Flow Diverters Devices for Treatment of Intra-cranial Aneurysms – six Months Follow-up Results

Tiago BAPTISTA, Isabel FRAGATA, Clara RIBEIRO, João REIS
Acta Med Port 2012 Jul-Aug;25(S1):13-16

RESUMO

A reconstrução endoluminal com sistemas de derivação de fluxo (flow diverter devices) constitui uma técnica inovadora no tratamento de aneurismas intra-cranianos. Estes novos stents, auto-expansíveis e de reduzida porosidade, são libertados através de microcaterização da artéria portadora do aneurisma, reconstruindo assim a sua parede e excluindo a formação aneurismática da circulação arterial.

Neste trabalho mostramos os resultados preliminares obtidos no tratamento de 10 doentes no Hospital de São José, Lisboa. Estes doentes, com aneurismas de colo largo (> 4mm) ou ratio saco/colo não favorável (< 1,5), foram tratados com o sistema PIPELINE®, e estudos angiográficos de controlo foram efectuados aos três e seis meses. Novo controlo será feito aos 12 meses.

A idade média dos doentes envolvidos é de 54,3 anos, oito doentes são do sexo feminino e dois doentes do sexo masculino. Os aneurismas foram incidentalmente descobertos em dois doentes e os restantes foram diagnosticados no contexto de investigação imagiológica por cefaleias (n = 3), defeito de campo visual (n = 1), vertigens (n = 1) e parésia de pelo menos um par craniano (n = 2). Em apenas dois doentes foi observada hemorragia subaracnoideia e outros dois doentes foram submetidos a terapêutica endovascular prévia, com espiras metálicas. As localizações dos aneurismas tratados são o segmento M1/M2 da artéria cerebral média (n = 1) e os segmentos da artéria carótida interna para-oftálmico (n = 6), oftálmico (n = 2) e cavernoso (n = 4). Treze aneurismas intra-cranianos foram tratados uma vez que três doentes apresentavam múltiplos aneurismas. Os estudos de controlo efectuados demonstram um grau de oclusão médio aos três meses de 74% e aos seis meses de 86%. Não se observou qualquer redução das dimensões do saco de um dos aneurismas para-oftálmico.

A experiência deste serviço é muito favorável a utilização de sistemas de derivação de fluxo no tratamento de aneurismas seleccionados, tendo obtido taxas de oclusão elevadas dados os desafios existentes na terapêutica deste tipo de aneurismas.

ABSTRACT

Endoluminal reconstruction with flow diverter devices represents an innovative technique in the treatment of intracranial aneurysms. These new stents, self-expandable and of low porosity, are released through the microcatheterization of the parent artery. The main goal of these systems is thereby rebuilding the vessel wall and excluding the aneurysmal formation of the arterial circulation.

We show the preliminary results in treating 10 patients at Hospital de São José, Lisbon. These patients, with wide-necked (> 4 mm) or unfavorable dome/neck ratios (> 1.5) aneurysms, were treated with the PIPELINE® system, and angiographic control were made at three and six months. New control will be done at 12 months.

The mean age of enrolled patients is 54.3 years; eight patients were female and two male. Aneurysms were incidentally discovered in two patients. The remaining patients were diagnosed during imaging investigation for headache (n = 3), visual field defect (n = 1), vertigo (n = 1) and at least one cranial palsy (n = 2). Only two patients had had prior subarachnoid hemorrhage and two patients underwent prior endovascular treatment with coils. The locations of aneurysms treated were the proximal segment of the middle cerebral artery (n = 1) and the paraophthalmic (n = 6), ophthalmic (n = 2) and cavernous (n = 4) internal carotid artery segments. Thirteen intracranial aneurysms were treated as three patients had multiple aneurysms. Control studies were conducted and shown an average degree of occlusion at three months of 74% and at six months of 86%. There was no reduction in size of one paraophthalmic artery aneurysm.

The experience of this department is favorable to the use of flow-diverter devices to treat selected aneurysms. High occlusion rates were obtained given the existing challenges in the treatment of such aneurysms.

INTRODUÇÃO

A terapêutica endovascular de aneurismas intracranianos evoluiu significativamente nas últimas duas décadas, sobretudo após os resultados favoráveis de estudos randomizados como o International Study of Subarachnoid Aneurysm Treatment¹ terem sido apresentados.

Contudo, apesar dos avanços técnicos que se observaram, importantes limitações continuam a dificultar a terapêutica endovascular de aneurismas específicos, como os de colo largo, os gigantes ou de morfologia não sacular-fusiformes. Quando o saco aneurismático é embolisado com espiras metálicas estes aneurismas frequentemente

repermeabilizam, ou por compactação das espiras na cúpula aneurismática ou mesmo pela sua recanalização. Esta estratégia terapêutica, denominada endosacular é muito eficaz em aneurismas de colo estreito, que correspondem a defeitos focais na parede arterial. Contudo, em aneurismas de maiores dimensões, muitas vezes displásicos e de colo largo, a demarcação da artéria portadora normal e a formação aneurismática é frequentemente tênue, traduzindo defeitos segmentares da parede arterial.²

Perante defeitos segmentares da parede arterial tem sido crescente o interesse por estratégias de natureza en-

doluminal através da reconstrução circunferencial da artéria portadora do aneurisma. De facto, o uso de *stents* no tratamento de aneurismas intracranianos foi proposto pela primeira vez no início dos anos 90 com três principais objectivos: reconstruir a anatomia arterial, alterar a circulação na região do colo aneurismático e favorecer a integração subintimal do *stent*.³ As características do fluxo no interior da artéria portadora e da própria formação aneurismática têm revelado ser importantes no crescimento e rotura dos aneurismas intracranianos.⁴ Assim, a possibilidade de derivar o fluxo arterial através de *stents* mereceu crescente interesse no âmbito do tratamento de aneurismas que frequentemente recorrem quando embolisados com espiras metálicas.

Vários *stents* intracranianos auto-expansíveis foram utilizados para persecução deste objectivo, no entanto, estes dispositivos têm elevada porosidade (6,5% -9% de cobertura metálica), sendo assim, a sua capacidade para induzir remodelação da parede arterial é muito limitada, não sendo, frequentemente suficientes por si só para alcançar a oclusão do aneurisma. A embolização com espiras metálicas através das malhas do *stent* é assim necessária para obter graus de oclusão elevados e persistentes.²

Os sistemas de derivação de fluxo, em particular o Pipeline® (Chestnut Medical Technologies, Inc., Menlo Park, CA), foram idealizados especificamente para funcionar como um dispositivo autónomo na reconstrução endovas-

cular da artéria portadora de aneurismas de colo largo ou fusiformes. Estes dispositivos são libertados através da microcaterização do segmento arterial lesado e são auto-expansíveis. É constituído por uma malha cilíndrica composta por 48 fios de cromo-cobalto e platina. O dispositivo tem 30% a 35% de cobertura de superfície metálica quando correctamente libertado.⁵

A experiência inicial com o sistema Pipeline® mostrou ser eficaz no tratamento de defeitos arteriais segmentares a que se associam formações aneurismáticas saculares gigantes ou de colo largo ou mesmo não saculares.⁵⁻⁷

Neste trabalho apresentamos os resultados angiográficos de seguimento a curto e médio prazo de uma série de 10 doentes com 13 aneurismas de colo largo tratados com o dispositivo Pipeline®.

MATERIAL E MÉTODOS

Indicações: Entre Junho e Dezembro de 2010 um total de 13 aneurismas em 10 doentes foram tratados no Serviço de Neurorradiologia do Hospital de São José, em Lisboa.

Os doentes foram seleccionados para a terapêutica com o sistema Pipeline® quando apresentavam colo largo (>4mm) ou ratio saco/colo não favorável (<1,5).

Avaliação imagiológica pré-terapêutica: Os doentes que constituem esta serie foram referenciados ao nosso Serviço por múltiplos hospitais, pelo que a avaliação imagioló-

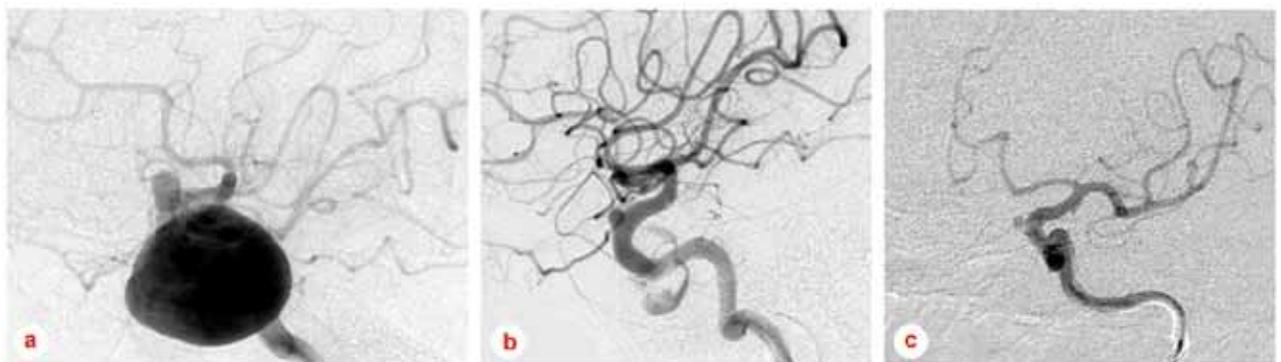


Fig. 1 - Injeções selectivas na artéria carótida interna esquerda evidenciando duas formações aneurismáticas, uma cavernosa (>25mm) e outra para-oftálmica (<10mm) ambas de colo largo: a) pré-terapêutica; b) aos 3 meses de seguimento com preenchimento residual do aneurisma cavernoso e redução das dimensões do aneurisma para-oftálmico; c) aos 6 meses, onde se identifica oclusão do aneurisma cavernoso e persistente redução das dimensões do para-oftálmico.

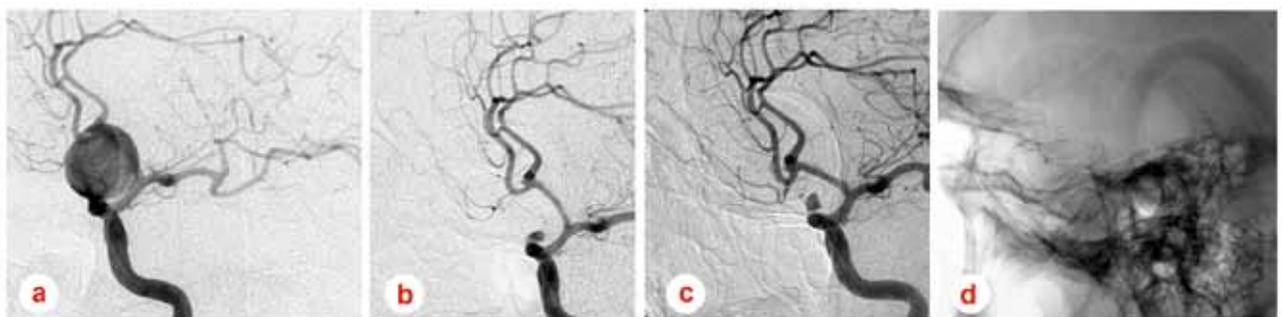


Fig. 2 - Injeções selectivas na artéria carótida interna esquerda evidenciando aneurisma oftálmico (>25mm) de colo largo: a) pré-terapêutica; b) aos 3 meses de seguimento com colo residual; c) aos 6 meses, onde se identificam sinais angiográficos de menor efeito de massa sobre o segmento A1; d) *Stent* Pipeline libertado na artéria carótida interna esquerda.

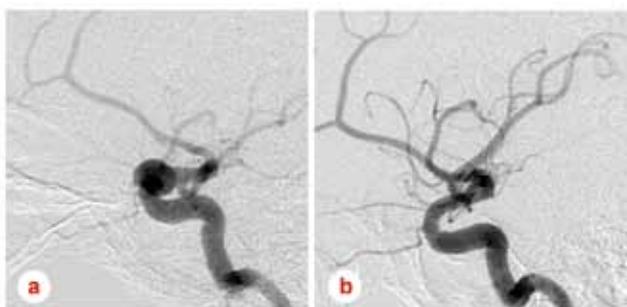


Fig. 3 - Injeções selectivas na a) artéria carótida primitiva esquerda evidenciando aneurisma para-oftálmico de colo largo pré-terapêutica e b) aos três meses de seguimento onde se identifica oclusão do saco aneurismático.

gica diagnóstica não foi homogénea. Seis doentes tinham estudos tridimensionais por TAC ou RM tendo os restantes estudos por angiografia de subtração digital bidimensional.

Técnica

Pipeline: O sistema Pipeline® é um tubo de malha de platina (25%) e liga de níquel-cobalto (75%). Quando correctamente libertado permite uma cobertura metálica da superfície do vaso de 30% a 35%. O diâmetro da malha é de 0,02-0,05 mm². O sistema está montado num dispositivo de libertação compatível com um microcatéter 3F que requer o suporte de um catéter guia 6F. Uma vez posicionado na artéria portadora o sistema é desembainhado devendo cobrir a parede arterial a jusante e a montante do defeito. A libertação de múltiplos *stents cavalgados* é possível.⁷

Protocolo: Em todos os casos foi utilizado um microcatéter 3F (Transit, Cordis [Johnson e Johnson], Miami Lakes, Florida) que foi colocado a montante do colo do aneurisma com a ajuda de um fio guia. Em apenas um doente foram utilizados 4 *stents*, sendo que nos restantes apenas um sistema foi libertado.

Cada doente foi previamente antiagregado com 75 mg de clopidogrel e 100 mg de aspirina por dia durante pelo menos três dias antes e seis meses após o procedimento. A aspirina, na mesma dose, mantém-se indefinidamente. Os pacientes foram anticoagulados com bolus de 5.000 UI de heparina sódica não fracionada administrada de modo endo-venoso.

Follow-up: Os doentes foram angiograficamente controlados aos três e seis meses após o acto terapêutico. Novo controlo aos 12 meses será efectuado. A avaliação do grau de oclusão foi feita semi-quantitativamente.

RESULTADOS

Dados demográficos e características dos aneurismas

A idade média dos doentes tratados é 54,3 anos, oito doentes são do sexo feminino e dois doentes do sexo masculino. Os aneurismas foram incidentalmente descobertos em dois doentes e os restantes foram diagnosticados no contexto de investigação imagiológica por cefaleias (n=3), defeito de campo visual (n=1), vertigens (n=1) e parésia

Tabela 1 - Características dos aneurismas tratados

Característica dos aneurismas	N (%)
Localização	
Cavernoso	4 (30,8%)
Paraoftálmico	6 (46,2%)
Oftálmico	2 (15,3%)
M1/M2	1 (7,7%)
Dimensões máximas	
<10mm	6 (46,2%)
10-25mm	6 (46,2%)
>25mm	1 (7,6%)

de pelo menos um par craniano (n=2). Apenas dois doentes tinham tido prévia hemorragia subaracnoideia e outros dois doentes foram submetidos a terapêutica endovascular anterior com espiras metálicas. As localizações dos aneurismas tratados são o segmento M1/M2 da artéria cerebral média e os segmentos da artéria carótida interna para-oftálmico (n=6), oftálmico (n=2) e cavernoso (n=4). 13 aneurismas intra-cranianos foram tratados uma vez que três doentes apresentavam múltiplos aneurismas.

Libertação dos sistemas Pipeline®

No total, 13 sistemas Pipeline® foram libertados para o tratamento de 13 aneurismas em 10 doentes. Cinco doentes apresentavam dois aneurismas no mesmo eixo arterial (n=3) ou no contralateral (n=1). Dois doentes tinham sido submetidos a embolização com espiras previamente.

A libertação dos *stents* foi efectuada sem complicações, tendo-se obtido satisfatória expansão do sistema em todos os doentes (Tabela 1).

Complicações peri-procedimento

Durante a primeira semana após o procedimento três doentes referiam aparecimento / agravamento de cefaleias que no entanto reverteram em menos de um mês. Um destes doentes referiu marcado agravamento dos deficits neurológicos envolvendo o III par craniano durante o primeiro mês, contudo com reversão total dos deficits findo este período. Apenas um doente apresentou quadro de hemiparésia esquerda com face e hipostesia homolateral, com tradução em RM compatível com microembolização hemisférica direita aguda. O doente recuperou totalmente, não se tendo observado qualquer deficit neurológico aos três meses após o procedimento.

Follow-up: Resultados angiográficos aos 180 dias

Os estudos de controlo efectuados demonstram um grau de oclusão médio aos três meses de 82% e aos seis meses de 96%. Não se observou qualquer redução das dimensões do saco de um dos aneurismas para-oftálmico.

DISCUSSÃO

Nesta serie apresentamos os doentes que foram submetidos a terapêutica com o sistema de derivação de fluxo

Pipeline® no Hospital de São José, Lisboa. As características dos aneurismas tratados colocam muitas dificuldades do ponto de vista terapêutico, quer cirúrgico quer endovascular com espiras.

Todos os Pipeline® foram com sucesso conduzidos até a artéria portadora e libertados. Num dos aneurismas para-oftálmico não se identificou qualquer redução das dimensões do saco aneurismático ao longo dos estudos angiográficos de controlo. Admite-se que não tenha sido conseguida a completa cobertura do colo aneurismático.

Apesar das preocupações referidas na literatura sobre a elevada área de superfície metálica destes *stents* e o seu potencial trombogénico,⁸ em nenhum caso se identificou trombose intra-*stent*. Ocorreu um caso em que múltiplos focos de alteração do sinal RM interessando o parênquima cortical hemisférico cerebral na dependência do eixo carotídeo tratado foram observados. Os déficits neurológicos observados reverteram no período de um mês. Admite-se que múltiplos factores possam estar na génese desta complicação, não só relacionados com a presença do sistema Pipeline, mas eventualmente relacionados com a simples formação de trombos na superfície dos cateteres utilizados, tal como referido amplamente na literatura no caso de outros procedimentos endovasculares.⁹

A utilização de antiagregação dupla, também utilizada quando outros *stents* intracranianos são libertados, deve, neste caso ser prolongada durante seis meses, o que pode

levantar alguma preocupação quanto aos riscos de hemorragia, em especial intracraniana. Nesta serie não se observou qualquer intercorrência hemorrágica significativa.⁸

A terapêutica com o sistema Pipeline® demonstrou ser muito eficaz nos aneurismas seleccionados tratados, atingindo elevados graus de oclusão aos seis meses.

CONCLUSÕES

A experiência deste serviço é muito favorável a utilização de sistemas de derivação de fluxo no tratamento de aneurismas seleccionados, tendo obtido taxas de oclusão elevadas dados os desafios existentes na terapêutica deste tipo de aneurismas. As complicações que se verificaram reverteram precocemente.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a inexistência de fontes de financiamento.

NOTA EDITORIAL

O presente Suplemento foi realizado mediante encomenda pela Sociedade Portuguesa de Neuroradiologia, entidade jurídica sem fins lucrativos.

REFERÊNCIAS

- Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, Shrimpton J, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms. *Lancet* 2002;360:1267-1274.
- Lylyk P, Miranda C, Ceratto R, Ferrario A, Scivano E, Luna HR, et al. Curative endovascular reconstruction of cerebral aneurysms with the pipeline embolization device: the Buenos Aires experience. *Neurosurgery* 2009;64:632-642.
- Nelson PK, Sahlein D, Shapiro M, Becske T, Fitzsimmons BF, Huang P, et al. Recent steps toward a reconstructive endovascular solution for the orphaned, complex-neck aneurysm. *Neurosurgery* 2006;59:S77-S92.
- Cebral JR, Castro MA, Burgess JE, Pergolizzi RS, Sheridan MJ, Putman CM. Characterization of cerebral aneurysms for assessing risk of rupture by using patient-specific computational hemodynamics models. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26:2550-2559.
- Fiorella D, Woo HH, Albuquerque FC, Nelson PK. Definitive reconstruction of circumferential, fusiform intracranial aneurysms with the pipeline embolization device. *Neurosurgery* 2008;62:1115-1120.
- Fiorella D, Kelly ME, Albuquerque FC, Nelson PK. Curative reconstruction of a giant midbasilar trunk aneurysm with the pipeline embolization device. *Neurosurgery* 2009;64:212-217.
- Nelson PK, Lylyk P, Szikora I, Wetzel SG, Wanke I, Fiorella D. The pipeline embolization device for the intracranial treatment of aneurysms trial. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011;32:34-40.
- Szikora I, Berentei Z, Kulcsar Z, Marosfoi M, Vajda ZS, Lee W, et al. Treatment of intracranial aneurysms by functional reconstruction of the parent artery: the Budapest experience with the Pipeline embolization device. *AJNR Am J Neuroradiol* 2010;31:1139-1147.
- Bruening R, Mueller-Schunk S, Morhard D, Seelos KC, Brueckmann H, Schmid-Elsaesser R, et al. Intraprocedural thrombus formation during coil placement in ruptured intracranial aneurysms: treatment with systemic application of the glycoprotein IIb/IIIa antagonist tirofiban. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006;27:1326-1331