

Tratamento endovascular das fístulas carótido-cavernosas

Sávio Boechat Primo de Siqueira¹, Carlos Maurício Primo de Siqueira², José Alberto Landeiro³, Orlando Maia Junior²⁻⁴

Serviço de Neurocirurgia do Hospital de Força Aérea do Galeão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

Objetivo: Apresentar o resultado do tratamento endovascular das fístulas carótido-cavernosas. **Método:** Os autores apresentam sete casos de fístula carótido-cavernosa, dois do tipo dural e cinco casos de fístula direta. Todos os casos apresentavam-se sintomáticos na época do diagnóstico e foram confirmados por arteriografia digital cerebral dos quatro vasos, e todos tratados exclusivamente pelo método endovascular. **Resultado:** Em todos os casos houve importante melhora dos sintomas clínicos e não houve complicações operatórias ou tardias. Em um paciente foram necessárias duas intervenções para oclusão completa da fístula. **Conclusão:** O método revelou-se seguro e eficaz. Esta técnica, atualmente, é a primeira opção de tratamento das fístulas carótido-cavernosas em nosso Serviço.

PALAVRAS-CHAVE

Fístula carótido-cavernosa. Seio cavernoso. Tratamento endovascular.

ABSTRACT

Carotid-cavernous fistula. Endovascular treatment

Objective: To present and discuss the results of endovascular treatment of carotid cavernous fistula. **Method:** The authors present seven cases of carotid-cavernous fistulae divided into two groups: dural fistulas and direct carotid-cavernous fistulas. All patients were symptomatic at the time of diagnosis; the definitive diagnosis was confirmed by cerebral angiography. All cases were treated by endovascular procedures. **Results:** All patients had the fistula occluded; one needed a two stage embolization to achieve total occlusion; there were no complications related to the procedure; preoperative symptoms improved in all. **Conclusion:** The endovascular procedure showed to be effective and safe and is the first therapeutic choice for carotid cavernous fistula in our Service.

KEY WORDS

Carotid cavernous fistula. Cavernous sinus. Endovascular treatment.

Introdução

O seio cavernoso é alvo de muito estudo e fascínio por parte da comunidade científica. Teve sua primeira descrição por Ridley, em 1732¹⁹, “como um seio circular”, um espaço venoso perisselar¹⁹. Neste mesmo ano, após estudo em cadáveres, Winslow¹⁹ descreveu a presença de trabéculas dentro deste seio venoso, ganhando a nomenclatura anatômica de seio cavernoso¹⁹. Em 1964, Dwight Parkinson descreveu em detalhes a anatomia microcirúrgica do seio cavernoso, dando um grande passo na abordagem cirúrgica das fístulas

carótido-cavernosas, porém, com resultados não muito animadores^{1,19}.

As fístulas carótido-cavernosas (FCC), raras na prática neurocirúrgica, consistem em comunicações anormais entre a artéria carótida interna e seus ramos com o seio cavernoso e apresentam o trauma como fator causal mais freqüente^{7,11,13,15,17}. Foram feitas diversas classificações para as FCC, a mais aceita foi descrita por Barrow, baseada nas comunicações entre a artéria carótida e seus ramos e o seio cavernoso^{2,12}. Essa classificação reconhece quatro tipos de fístulas:

1 Médico residente do Serviço de Neurocirurgia do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG).

2 Chefe do Serviço de Neurocirurgia do Hospital São José do Avai.

3 Chefe do Serviço de Neurocirurgia do HFAG, MD, PhD.

4 Neurocirurgião endovascular do Serviço de Neurocirurgia do HFAG.

1. Tipo A (direta): a artéria carótida interna comunica-se diretamente com o seio cavernoso;
2. Tipo B (indireta): a artéria carótida interna comunica-se com o seio cavernoso por ramos durais;
3. Tipo C (indireta): a artéria carótida externa comunica-se com o seio cavernoso por ramos durais;
4. Tipo D (indireta): as artérias carótida interna e externa comunicam-se com o seio cavernoso por ramos durais.

As FCC diretas apresentam fisiopatologia diferente das fistulas durais. As diretas são mais comuns, podem ser secundárias a traumas – principalmente quando relacionadas à fratura de base do crânio –, ou espontâneas após a ruptura de aneurisma da porção cavernosa da carótida. O tamanho da laceração da fistula direta é proporcionalmente maior, quando comparada com a fistula dural, particularizando a diferença do tratamento endovascular entre elas²⁰.

Clinicamente, as fistulas diretas e indiretas manifestam-se de forma semelhante. O diagnóstico é baseado na história clínica, exame físico e exames radiológicos. O método diagnóstico complementar, padrão-ouro, é a arteriografia digital seletiva da artéria carótida, que evidencia o tamanho e estima o débito da fistula. Têm papel adjuvante no diagnóstico a ressonância magnética, angio-tomografia computadorizada, saturação de bulbo de jugular e Doppler transcraniano^{3,5,7,8,21}.

O objetivo deste trabalho é descrever o emprego da técnica endovascular no tratamento das fistulas carótido-cavernosas diretas e indiretas, em sete pacientes, com ilustração de dois casos, e revisão da literatura.

Casuística e método

Foram selecionados sete pacientes portadores de FCC, através de um estudo retrospectivo, no período de julho de 2003 a julho de 2005, em dois centros de referência da região – Hospital de Força Aérea do Galeão e Hospital São José do Avai.

Todos os pacientes foram tratados por via endovascular. Foram cinco casos de fistula tipo A ou direta e dois casos de fistula dural indireta (um do tipo B e outro do tipo D). Dos cinco pacientes portadores da fistula direta, três eram mulheres e dois homens, e a média de idade foi de 41 anos. Os dois pacientes portadores de fistula dural eram homens, com média de idade de 51 anos. Os sete pacientes apresentavam alterações clínicas compatíveis com FCC, o diagnóstico confirmado através da arteriografia digital e eleitos para o tratamento

endovascular. No grupo de pacientes portadores de fistula direta, o tratamento proposto foi oclusão da FCC com utilização de balão ou balão e *coil*.

Em três pacientes utilizou-se apenas balão com oclusão da fistula e nos outros dois casos foram necessários o balão e *coils*.

Nos dois pacientes portadores de fistula dural foi feita a oclusão do seio cavernoso com a utilização de líquidos adesivos Onix® e Hystoacryl®, com cateterização do seio cavernoso através da artéria femoral em um e da veia oftálmica superior no outro.

Todos os pacientes, ao final do procedimento foram submetidos à arteriografia digital de controle. Em um paciente foi visualizada oclusão parcial da fistula direta (caso 1), sendo necessário novo tratamento em segundo tempo, conseguindo-se oclusão total da fistula com uso de *coils* eletrodestacáveis.

Imediatamente, após os procedimentos, todos os pacientes apresentaram regressão dos sintomas, como proptose, quemose, sopro, *tinnitus* e mantiveram algum grau de paresia de nervos cranianos já existentes (Tabela 1).

Casos ilustrativos

Caso 5 – JGN, 21 anos de idade, portador de grande FCC direita, associada a acidente automobilístico, descoberta por ocasião de investigação neurorradiológica motivada pelo quadro de proptose, sopro, quemose à direita, paralisia de VI nervo, associado à cefaléia e tinido. Realizou tomografia computadorizada (TC) de crânio e angio-TC que evidenciaram a presença da fistula carótido-cavernosa (Figuras 1 e 2). O estudo angiográfico, revelou a presença de FCC direita, do tipo direta e de grande fluxo. Através do sistema co-axial utilizando-se de microcateter e microguia, depositamos um balão destacável junto ao colo da fistula, obtendo boa oclusão da mesma (Figura 3). O procedimento foi realizado com heparinização plena e anestesia local, sem intercorrências.

No pós-operatório, o paciente evoluiu com melhora da cefaléia, proptose, quemose e do tinido. Manteve discreta paresia do VI nervo.

Caso 7 – PRGP, 40 anos de idade, portador de fistula artério-venosa dural, tipo D (Figura 4), descoberta por ocasião de investigação neurorradiológica motivada por cefaléia, quemose, proptose, plegia de VI, IV e III nervos cranianos à direita (Figura 5).

O estudo angiográfico revelou a presença de fistula artério-venosa do tipo dural, proveniente dos ramos externos da artéria carótida e múltiplos ramos do sifão carotídeo intracraniano (tipo D), com drenagem por

Tabela 1

Resumo da casuística

Identificação	Caso	Tipo de fistula	Sintomatologia	Via de acesso	Tratamento proposto	Controle angiográfico final	Pós-operatório
EMP 20 anos 18.09.2004	1	A	Olho vermelho e massa pulsátil à direita, cefaléia	Artéria femoral	Oclusão da fistula com micromolas	Oclusão parcial da fistula com visualização de estase venosa	Melhora da quemose e diminuição do exoftalmos
EMP 21 anos 28.01.2005	1	A	Pequena exoftalmia	Artéria femoral	Oclusão da fistula com micromolas e balão destacável	Ausência de fistula	Desaparecimento da exoftalmia
FNC 63 anos 25.03.2005	2	B	Quemose e proptose bilateral	Via direta pela veia oftálmica superior	Histoacryl	Ausência de fistula residual	Melhora dos sintomas
MCR 59 anos 15.10.2004	3	A	Sopro, quemose, proptose com paresia de III, IV e VI nervos à direita	Artéria femoral	Micromolas e balão	Oclusão do vaso portador (Carótida dir.)	Paciente sem novos déficits. Manteve paresia de nervos cranianos
MM 69 anos 17.07.2004	4	A	Sopro, proptose, quemose, à esq.; hemorragia. em chama de vela	Artéria femoral	Balão destacável	Oclusão total da fistula. Ausência de fenômenos tromboembólicos	Melhora dos sintomas
JGN 21 anos 19.07.2005	5	A	Sopro, proptose, quemose, e paresia de VI nervo à direita	Artéria femoral	Balão destacável	Oclusão da fistula	Paciente sem novos déficits. Melhora dos sintomas, manteve paresia de VI nervo
JCCS 36 anos associado à fistula vértebro-vertebral esq. 18.05.2005	6	A	Sopro, proptose, quemose e tinido a dir	Artéria femoral	Balão destacável na FCC e <i>stent</i> recoberto na fistula vértebro-vertebral	Oclusão da fistula carótido-cavernosa e vértebro-vertebral	Ausência da fistula, bom posicionamento do <i>stent</i>
PRGP 40 anos 08/11/2004	7	D	Cefaléia, proptose, quemose, à dir. com paresia dos nervos cranianos: III, IV, VI à dir.	Via artéria femoral, acesso à fistula através da artéria menígea média	Hystoacril	Oclusão da fistula. Com ausência de fistula residual e fenômenos tromboembólicos	Melhora clínica imediata. Manteve discreta ptose palpebral direita

inúmeras veias do córtex cerebral em direção ao seio cavernoso homolateral (Figura 4).

O procedimento foi realizado sob anestesia geral, com heparinização plena e cateterização, via artéria femoral. Através do sistema co-axial, utilizamos micro cateter *ultra flow* 1.5 e micro guia SL0.10, cateterizamos seletivamente a fistula através de um ramo da artéria carótida extensa direita e depositamos em seu interior uma mistura contendo cola (Hystoacril®) (Figura 6). Os controles angiográficos mostraram boa deposição do material emboligênico no interior da fistula obstruindo-a totalmente, sem apresentar fenômenos tromboembólicos (Figura 7).

O paciente evoluiu, no pós-operatório imediato, com melhora clínica, permanecendo com discreta ptose palpebral à direita (Figura 8).

Discussão

Com o advento de novas técnicas de neuroimagem e radiologia intervencionista, o neurocirurgião vem aprofundando seus conhecimentos nas doenças cérebro-



Figura 1 – Caso 5. TC de crânio mostrando imagem hiperdensa paraselar em topografia do seio cavernoso.



Figura 2 – Caso 5. Angio-TC de crânio evidenciando grande fístula carótido-cavernosa.

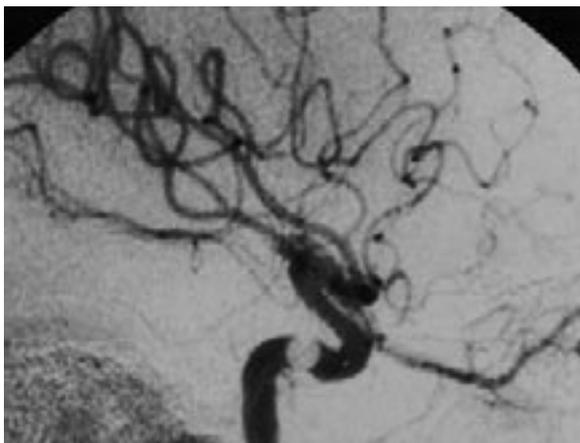


Figura 3 – Caso 5. Controle final com angiografia da artéria carótida direita em perfil, mostrando oclusão total da fístula pelo balão e preservação da artéria.

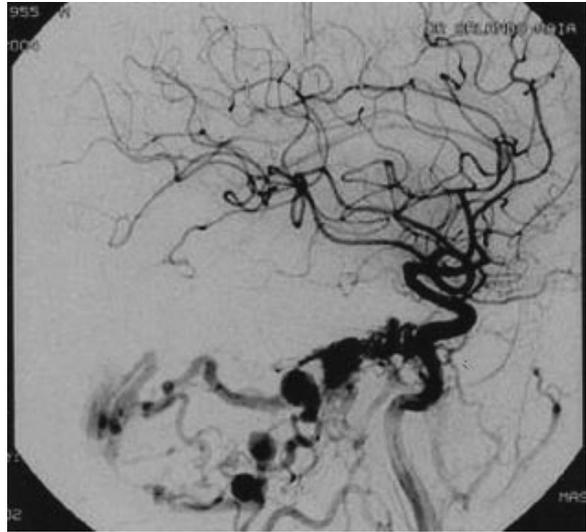


Figura 4 – Caso 7. Fístula dural, tipo D, nutrida por ramos de carótida interna e externa direita.



Figura 5 – Caso 7. Proptose, ptose, hiperemia conjuntival e oftalmoplegia completa.

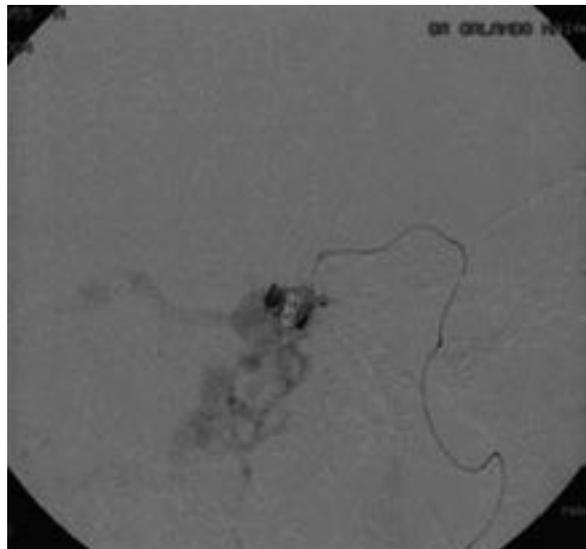


Figura 6 – Caso 7. Microcateter seletivo dentro da fístula, liberando material emboligênico.

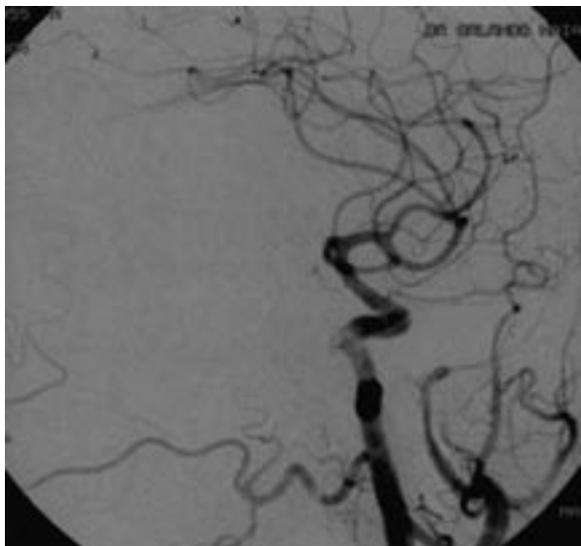


Figura 7 – Caso 7. Angiografia de controle, da artéria carótida direita, mostrando oclusão completa da fistula.



Figura 8 – Caso 7. No pós-operatório, mobilidade ocular preservada, persistindo leve ptose à direita.

vasculares e optando por tratamentos mais eficazes, seguros e menos invasivos das FCC.

Do ponto de vista fisiopatológico, é importante a compreensão das alterações hemodinâmicas que ocorrem nos compartimentos venosos, com especial atenção ao seio cavernoso.

Após o estabelecimento da fistula artério-venosa ocorre transmissão do fluxo e da pressão arterial para o seio cavernoso, provocando dilatação venosa e reversão do fluxo nas veias que drenam para o seio cavernoso, bem como o aumento do fluxo nas suas veias de drenagem habituais (seio petroso inferior e plexo pterigóide)⁶.

As primeiras veias a receberem o fluxo reverso são as veias oftálmicas superiores (VOS) e veias oftálmicas inferiores (VOI), cursando com ingurgitamento,

congestão orbitária, aumento da pressão intra-ocular e impedimento de drenagem do humor aquoso, levando a glaucoma secundário^{6,16,18}. As pressões venosa e intra-ocular elevadas podem comprometer a perfusão da retina e resultar em diminuição da acuidade visual, uma emergência neurocirúrgica⁶. Edema de estruturas orbitárias decorrente do impedimento da drenagem venosa pode levar a limitações mecânicas da movimentação dos músculos extra-oculares que, por vezes, já têm sua função comprometida pela compressão exercida sobre os nervos cranianos.

Os seios intercavernosos podem transmitir para o outro lado as mesmas alterações hemodinâmicas ocorridas do lado da fistula, levando a quadro clínico semelhante.

O tratamento das FCC sofreu mudanças contínuas ao longo do tempo, impulsionadas pelo insucesso das técnicas utilizadas até o passado recente e pela melhor compreensão da fisiopatologia das FCC⁶.

Em 1972, Serbinenko desenvolveu o primeiro balão, de uso transarterial, para o tratamento das FCC²². Hoje, os bons resultados obtidos com as técnicas endovasculares na utilização de balões destacáveis, tornaram a embolização o tratamento de escolha nas FCC diretas^{1,5,9,14}. O balão permite a oclusão do orifício fistuloso, sem a ligadura do vaso portador (artéria carótida interna), em 80% dos casos²⁰. Se o tamanho da fistula for muito grande, incompatível com o tamanho do balão, podemos lançar mão de *coils* e *hidrocoils* eletro-destacáveis, com intuito de diminuir o tamanho da fistula, permitindo a oclusão da fistula remanescente com balão¹⁴.

Para o tratamento das FCC indiretas tem sido preconizada a via venosa como eleição, promovendo a cateterização retrógrada pelas veias facial transjugular e oftálmica superior, com intuito de se cateterizar seletivamente o seio cavernoso, liberar em seu interior material emboligênico, produzindo a oclusão do mesmo. Trata-se de via mais segura, com menor potencial artério-trombótico, menor taxa de insucesso terapêutico e de mais fácil realização^{5,7,11,14}.

Em nossa casuística, dois pacientes (Casos 2 e 7) apresentavam FCC indireta; nestes a fistula foi atingida através dos ramos da artéria carótida externa em um (Caso 7) e, no outro, via direta pela veia oftálmica superior (Caso 2), obtendo-se a oclusão total das fistulas, com utilização de cola e *coil*. Essa abordagem é limitada para pacientes cujas fistulas apresentem muitas artérias nutrientes, permitindo a oclusão completa das mesmas⁴.

Em todos os casos houve importante melhora dos sintomas clínicos, e não houve complicações operatórias ou tardias. Em um paciente (Caso 1) houve oclusão parcial da fistula no primeiro procedimento sendo necessária segunda intervenção realizada com sucesso. As fistulas diretas foram ocluídas por via arterial e, na

maioria dos casos, utilizou-se o balão destacável de látex, conforme o relatado na literatura como primeira opção⁴. A via venosa foi utilizada com sucesso em um dos casos de FCC indireta.

Conclusão

Este trabalho descreveu o emprego do método endovascular no tratamento das FCC diretas e indiretas. Nos sete pacientes apresentados conseguiu-se oclusão total da fistula com remissão dos sinais e sintomas. Não houve complicações e o método revelou-se seguro e eficaz. Esta técnica constitui a primeira opção de tratamento das FCC em nosso Serviço.

Referências

- ARAT A, CEKIRGE S, SAATCI I, OZGEN B: Transvenous injection of Onyx for casting of the cavernous sinus for the treatment of a carotid-cavernous fistula. *Neuroradiology* 46:1012-5, 2004.
- BARROW DL, SECTOR RH, BRAUN IF, LANDMAN JA, TINDAL SC, TINDAL GT: Classification and treatment of spontaneous carotid cavernous fistula. *J Neurosurg* 62:248-56, 1985.
- CARRILLO A, VARA F, ABADAL JM, MARSÉ P, IBAÑEZ J, PUEYO J: Jugular venous oxygen monitoring: a helpful technique in the early diagnosis of a traumatic carotid-cavernous sinus fistula. *Intens Care Med* 24:71-2, 1998.
- CHENG KM, CHAN CM, CHEUNG YL: Transvenous embolisation of dural carotid-cavernous fistulas by multiple venous routes: a series of 27 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 145:17-29, 2003.
- DERANG J, YING H, LONG Y et al.: Treatment of carotidocavernous sinus fistulas retrograde via the superior ophthalmic vein (SOV). *Surg Neurol* 52:286-93, 1999.
- FRUDIT ME: Fistulas Carótidocavernosas. In: Braga MF, Melo PM (ed): *Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar*. UNIFESP/Escola Paulista de Medicina – Neurocirurgia Ed 1. São Paulo, Manole, 2005, cap 42, pp 403-10.
- KLINK T, HOFMANN E, LIEB W: Trasvenous embolization of carotid cavernous fistulas via the superior ophthalmic vein. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 239:583-8, 2001.
- KURATA A, MIYASAKA Y, KUNII M et al.: The value of long-term clinical follow-up for cases of spontaneous carotid cavernous fistula. *Acta Neurochir (Wien)* 140:65-72, 1998.
- JANSEN O, DÖRFLER A, FORSTING M, HASTMANN M, VON KUMMER R, TRONNIER V, SARTOR K: Endovascular therapy of arteriovenous fistulae with electrolytically detachable coils. *Neuroradiology* 41:951-7, 1999.
- JU BK, HEE MH, KANG H, CHANG S: Endovascular occlusion of direct carotid cavernous fistula with detachable balloons: usefulness of 3D angiography. *Neuroradiology* 47:271-81, 2005.
- LIANG CC, MICHON JJ, CHENG KM, CHAN CM, CHEUNG YL: Ophthalmologic outcome of spontaneous carotid-cavernous fistulas: a preliminary report. *International Ophthalmology* 23:43-7, 1999.
- LIU HM, HUANG YC, WANG YH, TU YK: Trasarterial embolisation of complex cavernous sinus dural arteriovenous fistulae with low-concentration cyanoacrylate. *Neuroradiology* 42:766-70, 2000.
- LIU HM, WANG YH, CHEN YF, CHENG JS, YIP PK, TU YK: Long-term clinical outcome of spontaneous carotid cavernous sinus fistulae supplied by dural branches of the internal carotid artery. *Neuroradiology* 43:1007-14, 2001.
- LO D, VALLEE JN, BITAR A, GUILLEVIN R, LEJEAN L, VAN EFFENTERRE R, CHIRAS J: Endovascular management of carotid-cavernous fistula combined with ipsilateral internal carotid artery occlusion due to gunshot: contra-lateral arterial approach. *Acta Neurochir (Wien)* 146:403-6, 2004.
- MEYERS MP, Van HALBACH V, DOWD CF et al.: *Am J Ophthalmol* 134:85-92, 2002.
- OHTSUKAK, HASHIMOTO M: Clinical findings in a patient with spontaneous arteriovenous fistulas of the orbit. *Am J Ophthalmol* 127:736-7, 1999.
- OSBORN AG: *Diagnóstico Neurorradiológico*. Rio de Janeiro, Revinter, 1999, pp 284-328.
- OSBORN AG: *Angiografia Cerebral Diagnóstica Ed 2*. Rio de Janeiro, Revinter, 2002, pp 277-312.
- PARKINSON D: A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. *Canad J Surg* 12:474-83, 1964.
- SAWLANI V, PHADKE R, KUMAR S, GUJRAL RB: Guglielmi detachable coils in the treatment of carotid-cavernous fistula. *Clin Radiol* 59:86-90, 2004.
- SANJAY G, LARSEN D, DIAZ DJ: Carotid cavernous fistulas. In Youmans JR (ed): *Neurological Surgery Ed 5*. Philadelphia, Saunders, 2003, vol 2 pp 2341-53.
- SERBINENKO FA: Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg* 54:125-45, 1974.

Original recebido em outubro de 2005

Aceito para publicação em janeiro de 2006

Endereço para correspondência:

Sávio Boechat Primo de Siqueira

Rua Ministro Otavio Kelly, 457 / ap 402

24220-300 – Niterói, RJ

e-mail: sboechatps@yahoo.com.br