

Eduardo Floriani Raupp *
Marlise Peruzzo Santos **

* Doutor em Clínica Médica ; Neurorradiologista Intervencionista da Santa Casa de Porto Alegre; Neurorradiologista Intervencionista da PUCRS
** Neurologista; Neurorradiologista - Toronto Western Hospital Canadá

Endereço para Correspondência:

Rua Annes Dias, 285 - Departamento de Neurorradiologia
e-mail: eraupp@uol.com.br

Introdução:

A doença aterosclerótica carotídea é responsável por, no mínimo, 25% dos casos dos acidentes vasculares cerebrais isquêmicos (1). Esses eventos isquêmicos são, na sua maioria, conseqüentes de embolismo cerebral decorrente de alteração da biologia da placa aterosclerótica (2). Pelo menos quatro estudos demonstraram a superioridade e a eficácia do tratamento cirúrgico sobre o clínico na redução de eventos isquêmicos subseqüentes em pacientes sintomáticos ou assintomáticos com estenose acima de 60% da luz da carótida cervical (3,4,5,6). Paralelamente a isso, enormes avanços no campo das ciências endovasculares, nos últimos 10 anos, também permitiram a abordagem e o tratamento da doença aterosclerótica carotídea por uma via de menor morbidade e de eficácia comparável (7).

Tratamento Endovascular - Histórico:

A angioplastia transluminal por balão foi idealizada e descrita, inicialmente, por Dotter e Judkins, em 1964, para o tratamento de doença vascular periférica (8). Em 1980, Kerber realizou as primeiras angioplastias carotídeas(9). Entretanto, devido ao temor das complicações embólicas, a aplicação da ATP no tratamento de vasos supra-aórticos teve um avanço lento (10). Na década de 90, importantes achados na área da angioplastia coronariana impulsionaram a difusão da angioplastia carotídea com *stents* (ACS) em muitos centros especializados. (10,11,12,13,14).

Técnica:

O protocolo básico pré-operatório requer exame clínico, neurológico, imagiológico e laboratorial (15). Esses exames são importantes devido às freqüentes comorbidades como o diabetes, a hipertensão arterial sistêmica e a cardiopatia, entre outras. Exames de imagem cerebral, como a tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), são úteis porque demonstram áreas de infarto. A ecografia carotídea com Doppler pode demonstrar aspectos anatômicos da placa relacionados com o risco de embolização durante a angioplastia (16).

Na semana que antecede o procedimento, o paciente deve utilizar aspirina (100-300mg/dia) e ticlopidina (500mg/dia) ou clopidogrel (75 mg/dia), no mínimo, por 3 dias. A angioplastia é realizada com anticoagulação plena (Heparina 10.000 UI) e uso de atropina (1mg) para evitar bradicardia durante a dilatação do seio carotídeo. Após o procedimento, o paciente deverá utilizar ticlopidina por mais 1 (mês) e aspirina indefinidamente (15).

Os procedimentos são, na maioria dos casos, realizados por punção percutânea femoral, sob sedação, com o paciente acordado. A angiografia diagnóstica deve demonstrar, além das carótidas cervicais, a patência do polígono de Willis, a demonstração de estenoses intracranianas e eventuais aneurismas associados

(13,14,15.). A angiografia cerebral também pode fornecer dados fisiológicos da perfusão cerebral com visualização direta da fase capilar (parenquimografia) devido às suas implicações nas complicações pós-procedimento(13). No final do procedimento, uma angiografia cerebral de controle pode também identificar artérias cerebrais ocluídas decorrentes de embolismo, o que levará ao imediato procedimento de resgate com cateterismo superseletivo intracerebral e trombólise farmacológica ou mecânica (15).

O uso de proteção cerebral é mandatório e decorre do risco de embolismo por desprendimento de resíduos da placa aterosclerótica no momento da passagem dos materiais de angioplastia (17). Os sistemas de proteção cerebral se dividem, basicamente, em três tipos: sistemas de oclusão proximal ou distal com balão, sistemas de oclusão arterial completa com duplo balão e sistemas de filtragem distal com cesta coletora de resíduos permeável ao sangue e contraste (13,18,19,20).

Após a colocação do sistema de proteção da circulação cerebral, é realizada a pré-dilatação da placa (Figura 1). O próximo passo é a colocação do *stent* que deve ser do tipo auto-expansivo. Existe, atualmente, uma ampla variedade de modelos carotídeos no mercado, fabricada com ligas com base de cobalto ou, modernamente, de nitinol (21). Historicamente, o *stent* mais utilizado em carótida é o WallStent™, o qual tem as vantagens de um cateter de baixo perfil, bem como confere uma alta cobertura da placa com sua malha fechada, associado a uma boa força radial que evita o colapso do *stent* (19).

As complicações da ACS imediatas acontecem durante o procedimento e nas primeiras horas após o final do mesmo. As complicações imediatas mais comuns são a hipotensão e a bradicardia por estimulação do seio carotídeo, a dissecação da artéria, tromboembolismo com isquemia cerebral, hematoma no local da punção e a hemorragia decorrente da anticoagulação. Complicações tardias acontecem a partir de 6 horas do final do procedimento e as mais conhecidas são: síndrome de hiperperfusão, hemorragia cerebral, colapso ou deformação do *stent*, com ou sem trombose do vaso (raro), e reestenose (18,19,22).

A taxa de reestenose intra-*stent* na carótida foi observada em torno de 0,5% até 5% nas diversas séries, sendo, na sua maioria, em seguimentos de até 12 meses (12,13,14,19,23,24). O fenômeno da reestenose em *stents* de carótida, geralmente, tem um baixo potencial emboligênico onde o tratamento é uma nova angioplastia com balão. Existe evidência histopatológica em carótidas de humanos de que o *stent* é recoberto por uma camada de neointima estável com completa reendotelização da luz da artéria (25).

Os principais fatores preditores de complicações ou insucesso da ACS são: idade avançada (>80), hipertensão arterial sistêmica não controlada, acidente vascular cerebral recente, anatomia arterial desfavorável (tortuosidades), insuficiência renal e a presença de trombo junto à placa (26).

Resultados de séries e estudos comparativos da ACS e a

cirurgia já têm demonstrado eficácia e segurança, no mínimo, iguais de ambos os métodos (27). A taxa de sucesso do método é acima de 95% na maioria das séries (14,24,27,28). A morbimortalidade em 30 dias é baixa, mesmo em pacientes não-elegíveis nos critérios NASCET, como demonstrado por Cremonesi (1,1%), Roubin (7,4%) e Reimers (3,8%) (27,28,29). O estudo CAVATAS, em 2001, foi o primeiro do tipo randomizado que demonstrou resultados similares entre ambas as técnicas com 10% de taxa de AVC no grupo angioplastia e 9,9% no grupo cirúrgico (30). No CAVATAS, a maioria dos pacientes do grupo endovascular (75%) realizou apenas angioplastia sem colocação de *stent*, sem utilização de sistemas de proteção cerebral. A taxa, relativamente alta, de complicações do braço endovascular pode ter sido consequência da curva de aprendizado da técnica. Desta forma, um novo estudo prospectivo e randomizado, ICSS-CAVATAS-II (International Carotid Stenting Study-CAVATAS II), de pacientes sintomáticos foi iniciado em 2001, com um período de 5 anos de seguimento.

O estudo SAPPHERE (Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy), comparando cirurgia e ACS e uso de sistema de proteção cerebral em pacientes de alto risco, demonstrou a superioridade do tratamento endovascular na análise de 30 dias de seguimento. A taxa de complicações foi de 5,8% no grupo endovascular e de 12,6% no grupo cirúrgico (31). Pacientes com estenose carotídea assintomática também podem ser tratados com *stents*, como demonstrado por Brooks *et al.* em um estudo comparativo de angioplastia e cirurgia convencional (22). Nesse estudo monoinstitucional, ambas as modalidades de tratamento demonstraram graus similares de eficácia e segurança. Na comparação do custo e da efetividade dos métodos, o procedimento endovascular mostrou ser superior ao cirúrgico, como demonstrado por Gray *et al.* (23). É digno de nota que, nesse mesmo estudo, o grupo endovascular, mesmo com quase o dobro do número de pacientes com critérios de exclusão NASCET, teve uma taxa menor de complicações e morte (6,6% angioplastia X 9,6% cirurgia). Outros estudos randomizados, financiados tanto por órgãos governamentais de saúde como pela indústria (CREST, CARESS, ARCHER), estão ainda em fase de conclusão (32). No mês de abril do ano corrente (2004), a agência norte-americana controladora (Food and Drug Administration-FDA) liberou uso de *stents* com proteção cerebral para o tratamento de pacientes com risco cirúrgico. Atualmente, o candidato para tratamento de estenose carotídea por ACS é todo aquele com indicação cirúrgica que seja considerada como de risco para tal. Segundo vários estudos, a ACS de carótida confere menor morbidade do que o cirúrgico naqueles pacientes com oclusão da carótida contralateral, reestenose pós-endarterectomia, estenose pós-irradiação de tumores cervicais, lesões consideradas altas (acima do ângulo da mandíbula) ou junto à origem da carótida primitiva, pacientes idosos e pacientes com risco de anestesia geral (7,32). Outras vantagens do tratamento endovascular são a ausência de lesão de nervos (NASCET 7,6%) e a possibilidade de tratamento simultâneo de um aneurisma cerebral por embolização associado e na mesma carótida estenosada (6). A vontade do paciente também deve ser levada em conta. Assim, o método deve ser oferecido como alternativa.

Conclusões e Futuro:

A ACS é, na atualidade, um procedimento seguro e eficaz na prevenção de eventos isquêmicos cerebrais. Já está comprovado que, quando realizada em pacientes com risco cirúrgico, apresenta resultados superiores aos da endarterectomia. Estudos de eficácia em pacientes de baixo risco estão em fase de andamento e estima-se que, em breve, a ACS poderá ser oferecida também como tratamento de primeira escolha para o tratamento da aterosclerose carotídea.

Referências Bibliográficas:

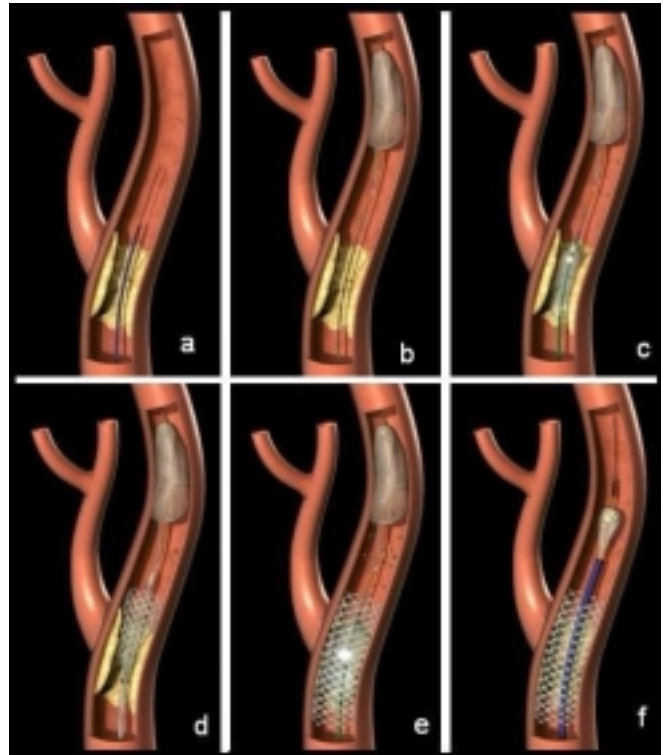
1. American Heart Association-2001 Heart and Stroke statistical update . Dallas, Tx: American Heart Association. 2001:14-15.
2. Golledge J, Mchir, Greenhalgh RM, Davies AH. The Symptomatic Carotid Plaque. *Stroke* 2000;31:774-781.
3. European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group:MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or mild (0-29%)

- carotid stenosis. *Lancet* 1991;337:1235-1243.
4. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis (ACAS) Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273:1421-1428.
5. Mayberg MR, Wilson SE, Yatsu F, Weiss DG, Mesina L, Herhey LA, et al. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Veterans Affairs Cooperative Studies Program 309 Trialists Group. *JAMA* 1991;25:2445-2449.
6. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade stenosis. *N Eng J Med* 1991;325:445-453.
7. Horowitz MB, Purdy PD. The Use of Stents in the Management of Neurovascular Disease: A Review of Historical and Present Status. *Neurosurgery* 2000;46:1335-1343.
8. Dotter CT , Judkins MP. Transluminal treatment of arterioesclerotic obstruction. *Circulation* 1964;30:654-670.
9. Kerber CW, Hornwell LD, Loeden OL. Catheter dilatation. *AJNR* 1980;1:348-349.
10. Théron J, Raymond J, Casasco A, Courtheoux F. Percutaneous angioplasty of atherosclerotic and postsurgical stenosis of carotid arteries. *AJNR* 1987;8:495-500.
11. Serruys PW, de Jaegere P, Kiemeneij F, Macaya C, Rutsch W, Heyndrickx G, et al. A comparison of balloon-expandable-stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease: Benestent Study Control Group. *N Engl J Med* 1994;331:489-495.
12. Dietrich EB, Ndiaye M, Reid BD. Stenting in the carotid artery: Initial experience in 110 patients. *J Endovasc Surg* 1996;3:42-46.
13. Théron JG, Payelle GG, Coskun O, Huet HF, Guimaraens L. Carotid Artery Stenosis: Treatment with Protected Balloon Angioplasty and Stent Placement. *Radiology* 1996; 201:627-636.
14. Yadav JS, Roubin AS, Iyer S, Vitek JJ, King P, Jordan WP. Elective stenting of the extracranial carotid arteries. *Circulation* 1997;95:376-381.
15. Phatouros CC, Higashida RT, Malek AM, Meyers PM, Lempert TE, Dowd CF, et al. Carotid Artery Stent Placement for Atherosclerotic Disease: Rationale, Technique, and Current Status. *Radiology* 2000;217(1):26-41.
16. Biasi GM, Mingazzini P, Froio A, Deleo G. Importance of carotid plaque characterization before carotid angioplasty and stenting: The ICAROS Study. Henry M, Ohki T, Polydorou A, Strigaris K, Kiskins D, editores. *Angioplasty and Stenting of the Carotid and Supra-Aortic Trunks*. London, Martin Dunetz 2004, páginas 117-125.
17. Crawley F, Clifton A, Buckenham T, Loosemore T, Taylor RS, Brown MM. Comparinson of hemodynamic cerebral ischemia and microembolic signals detected during carotid endarterectomy and carotid angioplasty. *Stroke* 1997;28:2460-2464.
18. Patel NH, Willing J. Carotid Artery Stenting. *Seminars in Interventional Radiology* 2002;19(4):321-329.
19. Théron JG, Guimaraens LJ, Casasco AE, Courtheoux PG, Beaujeux RL, Rufenach DA, et al. "Protected" Wallstenting of Atheromatous Stenoses at the Carotid Bifurcation. *Interv Neuroradiol* 2003;9:99-126.
20. Albuquerque FC, Teitelbaum GP, Lavine SD, Larsen DW, Giannotta SL. Balloon-protected Carotid Angioplasty. *Neurosurgery* 2000;46:918-923.
21. Frid N, Gruffaz P. Carotid stents: na engineering viewpoint. Henry M, Ohki T, Polydorou A, Strigaris K, Kiskins D, editores. *Angioplasty and Stenting of the Carotid and Supra-Aortic Trunks*. London, Martin Dunetz 2004, páginas 427-432.
22. Brooks WH, McClure RR, Jones MR, Coleman TL, Breathit L. Carotid Angioplasty and Stenting Versus Carotid Endarterectomy for Treatment of Asymptomatic Carotid Stenosis: A Randomized Trial in a Community Hospital. *Neurosurgery* 2004;54:318-325.
23. Gray WA, White HJ, Barret DM, Chandran G, Turner R, Reisman M. Carotid Stenting and Endarterctomy. *A Clinical*

and Cost Comparinson of Revascularization Strategies. Stroke 2002;33:1063-1070.

24. Wholey MH, Wholey M, Mathias K, Roubin GS, Dietrich EB, Henry M, et al. Global experience in cervical carotid artery stent placement. Catheter Cardiovasc Interv 2000;50:160-167.
25. Toma N, Matsushima S, Muraio K, Kawaguchi K, Imanaka Yoshida K, Toschimichi Yoshida T, et al. Histopathological findings in a human carotid artery after stent implantation. Case report. J Neurosurg 2003;98:199-204.
26. Dieter RS, Laird JR. Defining and minimizing the risk of complications during carotid artery interventions. Trunks. Henry M, Ohki T, Polydorou A, Strigaris K, Kiskins D, editores. Angioplasty and Stenting of the Carotid and Supra-Aortic Trunks. London, Martin Dunetz 2004, páginas 183-192.
27. Roubin GS, New G, Iyer SS, Vitek JJ, Al-Mubarak N, Liu MW, et al. Immediate and late clinical outcomes of carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic carotid arteries stenosis: a 5-year prospective anlysis. Circulation 2001;103:532-537.
28. Cremonesi A, Manetti R, Setacci F, Setacci C, Castriota F. Protected carotid stenting: clinical advantages and complications of embolic protection devices in 442 consecutive patients. Stroke 2003;34(8):1936-1941.
29. Reimers B, Schueter M, Castriota F, Tuebler T, Corvaja N, Cernetti C, et al. Routine use of cerebral protection during carotid artery stenting : results of a multicenter registry of 753 patients. Am J Med 2004;116(4):217-222.
30. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the carotid and vertebral artery trans luminal angioplasty study (CAVATAS): a randomized trial. Lancet 2001;357:1729-1737.
31. Yadav JS. Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy: the SAPHIRE study. Circulation 2002;106:2986.
32. Wholey MH, Jarmolowski CR, Wholey M, Eles GR. Carotid angioplasty and stenting: current clinical trials and value of randomized trials. Henry M, Ohki T, Polydorou A, Strigaris K, Kiskins D, editores. Angioplasty and Stenting of the Carotid and Supra-Aortic Trunks. London, Martin Dunetz 2004, páginas 183-192.

Figura 1: Angioplastia e Colocação de Stent com Uso de Filtro para Proteção Cerebral



1. Figura 1: Angioplastia Carotídea: a) cruzamento da lesão; b) colocação do filtro de proteção distal; c) angioplastia propriamente dita; d) colocação do stent ; e) pós dilatação e f) retirada do filtro com debris.