

Estudo prospectivo comparativo entre a endarterectomia e a angioplastia com stent e proteção cerebral no tratamento das lesões ateroscleróticas carotídeas: resultados em 30 dias

Prospective and comparative study between endarterectomy and stent angioplasty with cerebral protection in carotid atherosclerotic lesions: 30-day results

Eugênio Carlos de Almeida Tinoco¹, Luis Felipe da Silva², Bruno Baião Luquini³, Rafael Campanha⁴, Marcelo Nascimento⁵, Luciana Horta⁶

Resumo

Objetivo: Analisar comparativamente os resultados, em 30 dias, entre a endarterectomia e a angioplastia com stent auto-expansível e filtro de proteção cerebral, avaliando a incidência de acidente vascular cerebral e óbito, bem como o tempo de permanência hospitalar no tratamento das lesões ateroscleróticas da bifurcação carotídea.

Método: Estudo prospectivo, em que foram tratados 80 pacientes, sintomáticos e assintomáticos, com lesões estenóticas maiores que 60 e 70%, respectivamente, da bifurcação carotídea. Os pacientes foram divididos em dois grupos de 40 pacientes, que foram avaliados quanto a sexo, idade, comorbidades associadas e tabagismo.

Resultados: A taxa de acidente vascular cerebral e óbito foi de 5,0% em ambas as técnicas. Ocorreu um caso (2,5%) de ataque isquêmico transitório no grupo endovascular e nenhum na endarterectomia. No que se refere ao tempo de internação, o tratamento endovascular apresentou menor tempo em relação à endarterectomia, sendo estatisticamente significativo ($P < 0,002$).

Conclusões: Nesta série apresentada, a incidência de acidente vascular cerebral e óbito em 30 dias foi de 5% nas duas técnicas utilizadas. Em relação ao tempo de internação, houve um menor tempo de permanência hospitalar a favor da técnica endovascular, com significância estatística ($P < 0,002$).

Palavras chaves: Carótida, endarterectomia, angioplastia.

Abstract

Objective: To comparatively analyze the 30-day results between endarterectomy and angioplasty using self-expandable stent and filter protection in the treatment of carotid bifurcation atherosclerotic lesions. The primary endpoint was to analyze stroke and death rate, as well hospitalization time.

Methods: Comparative and prospective study in 80 symptomatic and asymptomatic patients, with carotid bifurcation stenotic lesions greater than 60 and 70%, respectively. The patients were divided into two groups of 40 and assessed according to gender, age, associated comorbid conditions and smoking.

Results: The stroke and death rate was 5.0% for both techniques. There was only one case of transient ischemic attack (2.5%) in the endovascular group. Regarding hospitalization time, it was significantly lower in favor of the endovascular technique, with statistical significance ($P < 0.002$).

Conclusions: This study demonstrated a 5.0% incidence of stroke and death in 30 days considering both techniques. However, the endovascular group presented a statistically significant shorter hospitalization time than the endarterectomy group ($P < 0.002$).

Keywords: Carotid, endarterectomy, angioplasty.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico é a causa mais comum de déficit neurológico na população idosa, e a doença cerebral de origem extracraniana é responsável por aproximadamente 20-30% dos casos. A aterosclerose obliterante é o principal fator etiológico dessas lesões.

A endarterectomia carotídea (EC), ao longo do tempo, apresenta-se como o principal método terapêutico no tratamento e prevenção desses acidentes encefá-

1. Chefe, Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular, Hospital São José do Avai (HSJA), Itaperuna, RJ.

2. Professor titular, Disciplina de Cirurgia Vascular, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.

3. Chefe de Clínica, Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular, HSJA, Itaperuna, RJ.

4. Residente (R2), Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular, HSJA, Itaperuna, RJ.

5. Residente (R1), Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular, HSJA, Itaperuna, RJ.

6. Residente (R2), Serviço de Cirurgia Geral, HSJA, Itaperuna, RJ.

Artigo submetido em 19.10.06, aceito em 30.12.06.

J Vasc Bras 2006;5(4):257-62.

Copyright © 2006 by Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular.

licos isquêmicos. Os estudos NASCET, ECST e ACAS demonstraram a superioridade do tratamento cirúrgico sobre o clínico nas estenoses carotídeas. Baseado em dados desses estudos, o Ad Hoc Committee of American Heart Association estabeleceu as indicações em que a endarterectomia deveria ser realizada¹⁻⁴. As principais indicações são pacientes sintomáticos com estenose $\geq 50\%$ e em assintomáticos com estenose $\geq 60\%$. Entretanto, a equipe cirúrgica deve ter morbimortalidade inferior a 6% nos pacientes sintomáticos, e inferior a 3% nos assintomáticos.

O desenvolvimento das técnicas endovasculares e a possibilidade de tratar as lesões carotídeas fizeram com que alguns autores propusessem a angioplastia neste território. Os resultados iniciais não foram animadores, mas, com a introdução dos stents, houve uma melhora dos resultados, colocando a angioplastia com stent como uma real alternativa à endarterectomia.

Metodologia estatística

Para avaliar se houve diferença entre os grupos no que diz respeito a sexo, hipertensão, diabetes, doença coronariana, dislipidemias, tabagismo e lado em que foi aplicado o procedimento, realizou-se o teste do qui-quadrado. No caso em que ocorreram valores esperados menores que 5, foi aplicado o teste exato de Fisher.

Na comparação entre as técnicas com relação à idade e dias de internação, foi realizado o teste de Mann-Whitney, que tem como objetivo comparar amostras independentes em relação a uma medida de interesse. Além disso, trata-se de um teste não-paramétrico, isto é, não se baseia na média e desvio padrão, e sim nos postos/posições (*rank* - posição do indivíduo na amostra) das medidas.

Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ($P < 0,05$), tendo, portanto, pelo menos 95% de confiança nas conclusões apresentadas.

Pacientes e métodos

No período de janeiro de 2004 a janeiro de 2006, foram tratados prospectivamente 80 pacientes no Hospital São José do Avai (Itaperuna, RJ), divididos em dois grupos de 40 pacientes portadores de lesão aterosclerótica primária de carótidas.

Em ambos os grupos, os pacientes foram tratados pelo mesmo cirurgia.

A endarterectomia foi realizada sob anestesia locoregional, incisão longitudinal no pescoço e fechamento primário da arteriotomia.

A angioplastia foi realizada através de acesso femoral, uso de filtro de proteção EPI/EZ (Boston Scientific) e Wallstent (Boston Scientific).

Os critérios de inclusão foram: pacientes acima de 50 anos independente do sexo, lesões sintomáticas maiores que 60% e assintomáticas maiores que 70% ao Doppler colorido realizado pelo mesmo examinador.

Os critérios de exclusão foram: oclusão total da carótida interna; oclusão carotídea contralateral; história recente (< 1 semana) de infarto agudo do miocárdio (IAM), ataque isquêmico transitório (AIT) e/ou AVC; passado de qualquer intervenção no segmento carotídeo a ser tratado; lesão não aterosclerótica (radiação ou reestenose) e lesão no óstio da carótida comum ou lesão alta da carótida interna que pousasse a bifurcação.

Os pacientes dos dois grupos tinham como exame pré-operatório o Doppler colorido de carótidas realizado pelo mesmo operador, bem como exames laboratoriais de rotina para esses pacientes, ou seja, hemograma, coagulograma, dosagem sérica de glicose, uréia, creatinina, sódio, potássio, colesterol e triglicerídeos, além de eletrocardiograma (ECG) e ecocardiograma para avaliação cardiológica. Os pacientes que porventura necessitavam de uma avaliação cardiológica mais rigorosa eram submetidos a teste ergométrico e, se necessário, coronariografia. As endarterectomias foram realizadas baseadas no Doppler colorido, ao passo que, no grupo do stent, realizava-se uma angiografia armada, que consistia na execução de um exame diagnóstico e terapêutico, caso se confirmasse a lesão.

Do ponto de vista farmacológico, os pacientes do grupo cirúrgico foram operados em uso de ácido acetilsalicílico 100 g/dia e mantidos indefinidamente, ao passo que, no grupo da angioplastia, foi utilizado ácido acetilsalicílico 100 g/dia e ticlopidina 500 mg/dia, iniciados 3 dias antes do procedimento, sendo ambos mantidos por 30 dias e posterior uso perene de ácido acetilsalicílico na dosagem de 100 mg/dia.

No grupo submetido a técnica endovascular, 45% eram do sexo feminino e 55% do sexo masculino. No grupo submetido a endarterectomia, 35% eram do sexo feminino e 65% do sexo masculino. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre as técnicas utilizadas no que diz respeito a sexo, com

$P = 0,361$. Observamos que, naqueles submetidos a angioplastia, a idade média foi de 67,4 anos (52-83), enquanto nos submetidos a endarterectomia, foi de 69,5 anos (54-90), com $P = 0,402$, sem diferenças significativas entre os dois grupos.

As duas técnicas estudadas apresentaram como principais comorbidades associadas a hipertensão arterial, diabetes melito, doença coronariana e dislipidemia. Entretanto, não houve diferença significativa entre as duas técnicas no que se refere a essas doenças, conforme descrito a seguir. A hipertensão arterial foi observada em 85% dos pacientes submetidos a angioplastia e em 80% dos submetidos a endarterectomia, com $P = 0,556$. Quanto à incidência de diabetes melito, foi detectada sua presença em 20% do grupo endovascular e em 30% nos submetidos a endarterectomia, sendo o valor de $P = 0,302$. A incidência de doença coronariana foi de 25% no grupo endovascular *versus* 20% nos submetidos à endarterectomia, evidenciando o valor de $P = 1,0$. A dislipidemia foi encontrada em 12,5% dos pacientes tratados com angioplastia e em 5% dos pacientes submetidos a endarterectomia, com valor de $P = 0,432$.

O tabagismo estava presente em 27,5% dos pacientes submetidos às duas formas de tratamento, sendo o valor de $P = 1,0$.

Quanto ao lado em que foi realizado o procedimento, o lado esquerdo foi acometido em 60% no grupo endovascular e em 42,5% naqueles tratados com endarterectomia com $P = 0,117$.

Em relação à sintomatologia pré-operatória, também ocorreu um equilíbrio entre ambas as técnicas. Dos pacientes submetidos a técnica endovascular, 70% eram assintomáticos e 30% apresentavam sintomas, sendo que destes, 41,7% apresentaram AIT e 58,3% tiveram AVC. No grupo da endarterectomia, 60% eram assintomáticos e 40% apresentavam sintomas; destes, 50% haviam apresentado AIT e 50% tiveram AVC, com valor de $P = 0,587$.

A endarterectomia foi realizada através de incisão longitudinal na borda medial do esternocleidomastóideo. Imediatamente após a incisão, foi administrada heparina endovenosa na dose de 100 U/kg. Atenção especial é dada na dissecação das estruturas, evitando a secção sem o seu reconhecimento. Nas lesões mais altas, em que há necessidade de maior mobilização de segmento de carótida interna, realizamos a identificação e reparo da alça do nervo hipoglosso, evitando-se movimentos bruscos com o mesmo. O clampeamento foi

realizado, iniciando sempre pelas carótidas interna, externa e comum. Foi realizada arteriotomia longitudinal, começando na carótida comum em direção à interna, não se estendendo além de 2 cm, a não ser em casos necessários. Uma vez visualizada toda a placa, foi realizada endarterectomia convencional, ressecando as camadas íntima e média, deixando exclusivamente a adventícia. Nos casos de diminuição do nível de consciência do paciente, utilizamos o *shunt* de Javid sob visualização direta dos lumens das carótidas interna e comum. Ao final da endarterectomia, procedemos à fixação distal da placa com fio de prolene 7-0, caso houvesse necessidade. O fechamento da arteriotomia foi feito da maneira tradicional, com prolene 6-0, iniciando sempre pela carótida interna e terminando o nó na carótida comum. Antes do final da sutura, foi realizada lavagem exaustiva da luz arterial com soro heparinizado, e subseqüentemente liberados os *clamps* arteriais na seguinte ordem: carótidas externa, comum e interna.

A angioplastia foi realizada em todos os casos através de anestesia local e punção de artéria femoral. Após introdução de bainha 5 F, foram administrados 5.000 UI de heparina pela bainha. A seguir, procedeu-se à realização da angiografia diagnóstica, que compreende o estudo das artérias carótidas e cerebrais. Uma vez realizado o diagnóstico da lesão carotídea e a intenção de tratá-la, procedemos à cateterização da carótida externa e à passagem de um fio guia 0,0035" extra-rígido, para trocarmos a bainha 5 F por uma bainha 6 F de 90 cm de comprimento (COOK, Bloomington, EUA), que foi introduzida até pouco antes da bifurcação carotídea. Neste momento, foi administrada outra dose de heparina, mantendo-se, no total, a dosagem de 100 UI/kg. O próximo passo foi a liberação do filtro de proteção EPI/EZ (Boston Scientific, EUA), que deve ser sempre realizada em um segmento retilíneo da porção distal da carótida interna, para uma boa aposição do filtro na parede arterial, evitando assim a passagem de microêmbolos por fora do filtro. A seguir, procedeu-se à liberação do Wallstent (10 x 24 mm) (Boston Scientific, EUA). Não realizamos pré-dilatação, reservando-a somente aos casos de lesão extremamente severa. Nesses casos, utilizamos o balão de angioplastia coronária 4 x 20 mm. Após a liberação do stent, o anestesiológista administrou atropina endovenosa na dose de 0,05 mg/kg, independente da frequência cardíaca do paciente. A pós-dilatação foi

realizada com balão de angioplastia que varia de 5,0-6,0 x 20 mm. Confirmado o resultado esperado da angioplastia, introduzimos a bainha para a captura do filtro de proteção, tomando-se o cuidado de não recolher completamente o filtro para o interior da bainha. Finalizamos o procedimento realizando uma angiografia carotídea e cerebral. Utilizamos rotineiramente o sulfato de protamina para reverter a metade da dose da heparina. A retirada da bainha é feita após a administração da protamina, sendo realizada compressão manual por 30 min no local da punção e curativo compressivo.

Resultados

O uso do *shunt* foi necessário em 11 pacientes (27,5%), sendo utilizado o *shunt* de Javid (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência do uso de *shunt*

Shunt	n	%
Não	29	72,5
Sim	11	27,5
Total	40	100,0

O tempo de clampeamento variou entre 20 e 45 min, com média de 27,1 e mediana de 27 min.

O filtro de proteção cerebral capturou *debris* em somente 11 (27,5%) dos 40 pacientes submetidos a tratamento endovascular.

As complicações neurológicas (AVC) ocorreram em ambos os grupos, sendo dois pacientes (5,0%) no grupo da endarterectomia e um (2,5%) no grupo endovascular. Ocorreu um óbito no grupo endovascular como consequência do IAM, e não houve óbito na cirurgia. Houve um (2,5%) caso de AIT no tratamento endovascular (Tabelas 2 e 3).

Comparando-se as técnicas utilizadas em relação aos dias de internação, foi identificada uma significância estatística nos pacientes submetidos a endarterectomia, que permaneceram mais dias no hospital do que os pacientes submetidos a tratamento endovascular (Tabela 4).

Tabela 2 - Avaliação de complicações dos pacientes submetidos a angioplastia (acidente vascular cerebral e óbito)

Variáveis	Frequência	
	n	%
Ausente	38	95,0
Presente	2	5,0
Total	40	100,0

Tabela 3 - Avaliação de complicações relacionadas ao grupo de pacientes submetidos a endarterectomia (acidente vascular cerebral e óbito)

Variáveis	Frequência	
	n	%
Ausente	38	95,0
Presente	2	5,0
Total	40	100,0

Discussão

A realização de estudos randomizados e comparativos entre as duas técnicas foi necessária na busca da melhor técnica a ser empregada nos pacientes. O maior estudo publicado é o CAVATAS (*Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study*)⁵. Trata-se de um estudo multicêntrico randomizado que envolveu 560 pacientes em 24 centros. Desses, 504 pacientes com estenose carotídea aptos a tratamento cirúrgico (253) ou endovascular (251) foram randomizados. Oitenta e oito por cento no grupo endovascular e 91% no grupo cirúrgico apresentavam sintomas nos 6 meses que antecederam o estudo. No grupo endovascular, somente 55 (22%) pacientes foram tratados com stent, enquanto o restante foi tratado somente com angioplastia. A incidência de AVC e óbito foi de 9,9% na endarterectomia e 10% no grupo endovascular, taxa excessivamente alta em relação aos resultados do NASCET e ECST.

Subseqüentemente, alguns estudos comparativos foram realizados, porém o alto índice de complicação fez com que eles fossem terminados prematuramente. Os dois principais exemplos são: o estudo Leicester, no qual, após 17 pacientes envolvidos, cinco dos sete

Tabela 4 - Medidas descritivas e comparativas dos dias de internação hospitalar considerando a técnica utilizada

Variável	Medidas descritivas						
	Técnica	n	Mínimo	Máximo	Média	DP	P
Dias	Stent	40	1,0	8,0	2,0	1,4	0,002
	Endart.	40	1,0	9,0	2,8	1,9	

DP = desvio padrão.

pacientes submetidos a angioplastia com stent sem proteção apresentaram déficit neurológico⁶; e o Wallstent, estudo multicêntrico randomizado que foi terminado precocemente após o recrutamento de 219 pacientes, quando a incidência de AVC e óbito estava em 12,1% no grupo do stent sem proteção *versus* 4,5% no grupo da endarterectomia⁷. Em contraste a esses dois estudos, um estudo realizado em um único centro nos EUA randomizou 104 pacientes com estenose sintomática > 70%, e não houve AVC tanto no grupo cirúrgico quanto no endovascular, ocorrendo um óbito na endarterectomia e nenhum no grupo do stent⁸. O SAPPHERE (*Stenting with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy Study*) é um estudo multicêntrico que comparou a eficácia da angioplastia com stent sob proteção cerebral em pacientes de alto risco cirúrgico à endarterectomia. Foram recrutados 334 pacientes, sendo 167 no grupo endovascular e 159 no grupo cirúrgico. Todos os pacientes eram sintomáticos com estenose > 50%, ou assintomáticos com estenose > 80%. Em relação à sintomatologia, 30 e 28% eram sintomáticos no grupo endovascular e cirúrgico, respectivamente. O objetivo primário do estudo era analisar a incidência cumulativa de eventos cardiovasculares maiores (AVC, IAM e óbito) em 30 dias e 1 ano. A taxa de complicação em 30 dias foi de 12,2 e 20,1% no grupo da angioplastia e cirurgia, respectivamente ($P = 0,004$ para não inferioridade e $P = 0,053$ para superioridade)⁹.

Em meta-análise realizada desses cinco estudos, de um total de 1.157 pacientes randomizados, não houve diferença significativa na taxa de AVC e óbito entre as duas técnicas, 8,6% no endovascular *versus* 7,1% na cirurgia. Dos três estudos que forneceram informação em relação à evolução do AVC, 6,0% dos pacientes tratados com stent evoluíram para óbito ou apresentavam seqüelas severas *versus* 5% no grupo cirúrgico. Quando o IAM foi incluído, não houve diferença

estatisticamente significativa entre os dois grupos quando analisada a incidência de óbito, AVC e IAM, 9,0% em ambos os grupos. No que se refere à lesão nervosa, ocorreu em 7,2% na cirurgia e zero no grupo do stent ($P < 0,00001$)¹⁰.

Apesar dos resultados favoráveis ao tratamento endovascular demonstrado pelo SAPPHERE, estudos e registros com uso de stent e proteção cerebral apontam para um resultado com uma taxa de complicação relativamente alta. O ARCHeR (*Acculink for Revascularization in High Risk Patients*) é uma série de três estudos multicêntricos, prospectivos, não-randomizados e seqüenciais, com fases distintas. A primeira fase envolveu 158 pacientes e não utilizou nenhum dispositivo de proteção cerebral. Na segunda fase, foi utilizado o protetor cerebral ACCUNET (Guidant Corporation, Santa Clara, Califórnia, EUA), que envolveu 278 pacientes. A terceira fase recrutou 145 pacientes e utilizou o mesmo protetor cerebral, porém com o sistema de troca rápida. Em todas as fases, foi utilizado o stent de nitinol ACCULINK (Guidant Corporation, Santa Clara, Califórnia, EUA). A taxa de óbito, AVC e IAM em 30 dias foi de 8,3% (95% de intervalo de confiança, 6,2-10,8%), e de óbito e AVC foi de 6,9% (95% de intervalo de confiança, 5-9,3%). A incidência em 30 dias de AVC maior ou fatal foi de 1,5%. Não houve AVC hemorrágico nesse grupo. A incidência entre 30 dias e 1 ano de AVC ipsilateral foi de 1,3%¹¹.

Dois estudos publicados recentemente, o EVA-3S¹² e o SPACE¹³, não conseguiram demonstrar não inferioridade dos resultados do tratamento endovascular em relação à endarterectomia. São estudos randomizados prospectivos, que trataram pacientes sintomáticos com estenose > 70%, de acordo com os critérios do ECST. Ambos foram suspensos, o primeiro devido ao alto índice de complicações no grupo da angioplastia (9,6%) e o segundo, apesar do índice de complicações

(6,84 *versus* 6,34%) semelhante, não foi suficiente para provar não inferioridade estatística. Entretanto, as principais críticas aos estudos são que somente 27% dos pacientes utilizaram proteção cerebral no EVA-3S e, em relação à elegibilidade dos centros que participaram do estudo, questionou-se a curva de aprendizado dos realizadores do procedimento. Enquanto no EVA-3S era necessário o operador ter realizado 12 angioplastias com stent nas carótidas ou 35 angioplastias com stent no tronco supra-aórtico, sendo cinco no território carotídeo, no SPACE era necessário ter realizado, no mínimo, 25 angioplastias com ou sem stent nas carótidas com sucesso.

O CARESS (*Carotid Revascularization using Endarterectomy or Stenting System*) é um estudo clínico multicêntrico, prospectivo e não-randomizado, desenhado para determinar equivalência na taxa de AVC e óbito entre a angioplastia com stent e proteção cerebral e endarterectomia. O objetivo primário da fase I foi avaliar a incidência de AVC e óbito em 30 dias. Foram realizadas 254 endarterectomias e 143 angioplastias com stent, em pacientes sintomáticos (32%) e assintomáticos (68%). A taxa de AVC e óbito em 30 dias foi de 3,6% no grupo cirúrgico e 2,1% no endovascular. Quando foram analisadas a taxa de AVC, óbito e IAM, também não se observou diferença estatística entre as duas técnicas, 4,4% na endarterectomia e 2,1% na angioplastia¹⁴.

O estudo mais aguardado é o CREST (*Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stent Trial*), pois tem o suporte do National Institute of Neurological Disorders and Stroke e do National Institute of Health dos EUA. Esse estudo pretende comparar a eficácia da angioplastia com stent e proteção cerebral com a endarterectomia. É um estudo multicêntrico randomizado, em pacientes sintomáticos com lesões estenóticas $\geq 50\%$. Os objetivos primários são avaliar a incidência de AVC, óbito e IAM em 30 dias e AVC ipsilateral por um período de 4 anos de acompanhamento¹⁵.

Conclusões

Na série apresentada, a incidência de AVC e óbito em 30 dias foi de 5% em ambas as técnicas utilizadas neste estudo. Entretanto, no que se refere ao tempo de permanência hospitalar, houve uma redução estatisticamente significativa em favor da técnica endovascular.

Referências

1. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med.* 1991;325:445-53.
2. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. *Lancet.* 1991;337:1235-43.
3. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. *JAMA.* 1995;273:1421-8.
4. Moore WS, Barnett HJ, Beebe HG, et al. Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the Ad Hoc Committee, American Heart Association. *Circulation.* 1995;91:566-79.
5. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): a randomised trial. *Lancet.* 2001;357:1729-37.
6. Naylor AR, Bolia A, Abbott RJ, et al. Randomized study of carotid angioplasty and stenting versus carotid endarterectomy: a stopped trial. *J Vasc Surg.* 1998;28:326-34.
7. Alberts MJ. Results of a multicenter prospective randomized trial of carotid artery stenting vs. carotid endarterectomy: a stopped trial. [abstract]. *Stroke.* 2001;32:325d.
8. Brooks WH, McClure RR, Jones MR, Coleman TC, Breathitt L. Carotid angioplasty and stenting versus carotid endarterectomy: randomized trial in a community hospital. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38:1589-95.
9. Yadav JS. Carotid stenting in high-risk patients: design and rationale of the SAPHIRE trial. *Cleve Clin J Med.* 2004;71 Suppl 1:S45-6.
10. Coward LJ, Featherstone RL, Brown MM. Percutaneous transluminal angioplasty and stenting for carotid artery stenosis (Cochrane Review). *Cochrane Libr.* 2006;1.
11. Gray WA, Hopkins LN, Yadav S, et al. Protected carotid stenting in high-surgical-risk patients: the ARCHeR results. *J Vasc Surg.* 2006;44:258-68.
12. Mas JL, Chatellier G, Beyssen B, et al. Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis. *N Engl J Med.* 2006;355:1660-71.
13. SPACE Collaborative Group; Ringleb PA, Allenberg J, et al. 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients: a randomised non-inferiority trial. *Lancet.* 2006;368:1239-47.
14. CARESS Steering Committee. Carotid revascularization using endarterectomy or stenting systems (CARESS): phase I clinical trial. *J Endovasc Ther.* 2003;10:1021-30.
15. Hobson RW 2nd. CREST (Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stent Trial): background, design, and current status. *Semin Vasc Surg.* 2000;13:139-43.

Correspondência:

Eugênio Carlos de Almeida Tinoco
 Rua Pastor Abelar Suzano de Siqueira, 305/603 –
 Cidade Nova – CEP 28300-000 – Itaperuna, RJ
 Tel./Fax: (22) 3824.3507
 E-mail: ecatinoco@globo.com