

Prevalência de Estenose Carotídea em Pacientes com Indicação de Cirurgia de Revascularização Miocárdica

Prevalence of Carotid Stenosis in Patients Referred to Myocardial Revascularization Surgery

Marcelo Pereira da Rosa e Vera Lúcia Portal

Instituto de Cardiologia do RS/ FUC, Porto Alegre, RS - Brasil

Resumo

Fundamento: Embora a aterosclerose carotídea seja a principal causa de acidente vascular cerebral, a prevalência de estenose clinicamente significativa ($\geq 50\%$) permanece desconhecida em nosso meio, principalmente em indivíduos com indicação de cirurgia eletiva de revascularização do miocárdio.

Objetivo: Identificar a prevalência e o grau de estenose carotídea em indivíduos com indicação de cirurgia de revascularização miocárdica em um centro de referência em cardiologia no Brasil.

Métodos: Estudo transversal no qual 457 pacientes consecutivos e de ambos os gêneros foram avaliados, entre maio de 2007 e abril de 2008, através de ultrassonografia com *Doppler* em cores de artérias carótidas, no pré-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica eletiva. Para a análise estatística foi usado o programa SPSS 10.1. Um valor- $p < 0,05$ foi considerado significativo. Houve perda de 7 pacientes no decorrer do estudo.

Resultados: A média de idade (\pm desvio padrão) foi de $62,2 \pm 9,4$ anos sendo que 65,6% eram do gênero masculino. A prevalência de estenose carotídea significativa foi de 18,7%. Quanto à estratificação do grau de estenose carotídea: ausência de estenose ocorreu em 3,6%, estenose inferior a 50%, em 77,8%, estenose entre 50% e 69% em 11,6%, estenose entre 70% e 99% em 6,9% e oclusão da artéria em 0,2%. A sensibilidade e especificidade em relação ao sopro carotídeo foram, respectivamente, 34,5% e 88,8%.

Conclusão: A prevalência de estenose carotídea significativa foi alta na amostra estudada, sugerindo tratar-se de população de alto risco para acidente vascular cerebral. (Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 182-187)

Palavras-chave: Estenose das carótidas, doenças das artérias carótidas/diagnóstico, ponte de artéria coronária

Abstract

Background: Although the carotid stenosis is the main cause of cerebrovascular accident, the prevalence of clinically significant stenosis ($\geq 50\%$) remains unknown in our country, mainly in individuals with a surgical indication for elective myocardial revascularization surgery.

Objective: To identify the prevalence and degree of carotid stenosis in individuals with a surgical indication for MRS in a reference center in Cardiology in Brazil.

Methods: Transversal study of 457 consecutive patients of both genders, evaluated between May 2007 and April 2008 through ultrasonography with color Doppler of the carotid arteries, during the preoperative period of elective MRS. The statistical analysis was performed with the SPSS program, version 10.1. A p value < 0.05 was considered significant. Seven patients were lost throughout the study.

Results: The mean age (\pm standard deviation) was 62.2 ± 9.4 years and 65.6% of the patients were males. The prevalence of significant carotid stenosis was 18.7%. As for the stratification of the degree of carotid stenosis: absence of stenosis was observed in 3.6%; stenosis $< 50\%$ was observed in 77.8%; stenosis between 50% and 69% was observed in 11.6%; stenosis between 70% and 99% was observed in 6.9% and arterial occlusion was observed in 0.2% of the individuals. The sensitivity and specificity regarding the carotid bruit were 34.5% and 88.8%, respectively.

Conclusion: The prevalence of significant carotid stenosis was high in the studied sample, which suggests this is a high-risk population for the occurrence of cerebrovascular accident. (Arq Bras Cardiol 2010;94(2): 169-174)

Key words: Carotid stenosis; carotid artery diseases/diagnostic; coronary artery disease; coronary artery bypass.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Marcelo Pereira da Rosa •

Av. Princesa Isabel, 370 - Santana - 90620-001 - Porto Alegre, RS - Brasil

E-mail: verap.pesquisa@cardiologia.org.br, editoracao-c@cardiologia.org.br

Artigo recebido em 15/01/09; revisado recebido em 07/05/09; aceito em 07/07/09.

Introdução

A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica, sistêmica, complexa e multifatorial, que pode se manifestar simultaneamente em mais de um sítio do leito arterial. Dependendo dos locais onde a placa aterosclerótica se desenvolver, o prognóstico do indivíduo poderá ser diferente.

O avanço técnico, cirúrgico e anestésico da cirurgia cardíaca é indiscutível, mas a complicação neurológica, principalmente o acidente vascular cerebral (AVC), secundária à estenose carotídea significativa (ECS), segue preocupando as equipes assistenciais e todas as estratégias devem ser usadas para reduzi-la no perioperatório¹⁻³.

O AVC constitui a segunda maior causa de morte entre as doenças vasculares, sendo superado somente pelas síndromes isquêmicas coronarianas. No Brasil, é a terceira causa, após o câncer e as doenças cardíacas, estimando-se que ocorram cerca de 250 mil por ano⁴. É uma doença muitas vezes incapacitante, de considerável impacto socioeconômico, familiar e, por conseguinte, na qualidade de vida⁵. Das vítimas, um terço evolui de forma satisfatória, um terço morre e o restante sobrevive com sequelas.

Apesar da magnitude do problema, é desconhecida, em nosso meio, a prevalência de estenose carotídea significativa e permanece a controvérsia sobre a necessidade de investigação de rotina da mesma no pré-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica (CRM), tendo em vista o alto custo e as condições socioeconômicas desfavoráveis do nosso país.

Sendo assim, pretendemos avaliar, prospectivamente, a prevalência e o grau de estenose carotídea em pacientes com doença coronariana grave com indicação de CRM em um centro de referência em cardiologia no Brasil.

Metodologia

Estudo transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local e realizado numa unidade de internação do Sistema Único de Saúde (SUS). A coleta dos dados iniciou em maio de 2007 e terminou em abril de 2008.

Os pacientes internados ou referidos, que tinham indicação de CRM^{6,7}, foram convidados a participar da triagem de EC no pré-operatório.

Após a assinatura do termo de Consentimento Informado Livre e Esclarecido, responderam a um questionário para identificação detalhada da história médica atual e pregressa, história familiar de doença aterosclerótica, história pessoal de hipertensão arterial sistêmica (pressão sanguínea $\geq 140/90$ mmHg ou uso de anti-hipertensivo), dislipidemia (colesterol total > 200 mg/dL, HDL-C < 40 mg/dL e/ou triglicérides > 150 mg/dL e/ou uso de hipolipemiente), diabetes mellitus (controlado por dieta; uso de hipoglicemiante oral, insulina; nível de glicose em jejum ≥ 126 mg/dl), obesidade (índice de massa corporal ≥ 30 Kg/m²), tabagismo (nunca, parou um mês antes da hospitalização ou atual) e uso de medicações, com base na Diretriz de Avaliação Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia⁸, aplicado pelo pesquisador principal.

Foram examinados no pré-operatório, com ênfase para a palpação de frêmito e ausculta de sopro cervical (buscando excluir sopro cardíaco irradiado). Os dados antropométricos foram anotados, além de informações sobre a anestesia e o procedimento cirúrgico.

Após a avaliação clínico-laboratorial de rotina, os pacientes realizaram ultrassonografia com *Doppler* em cores de artérias carótidas, executados por três médicos com área de atuação em ultrassonografia vascular pela Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular / Colégio Brasileiro de Radiologia, cegos para qualquer dado de história clínica ou de exame físico do paciente e que adotaram critérios iguais para o diagnóstico de EC.

O exame foi realizado em aparelho de ultrassom (GE Logiq 500; *General Electric Medical Systems*, Milwaukee, WI) com transdutor linear de alta frequência de 7,5 MHz e convexo de 3,75 MHz, apropriado para casos de bifurcação carotídea alta, tortuosidades arteriais ou pescoço curto.

Foi realizada a ultrassonografia modo B (escala de cinza), inicialmente, para avaliação anatômica. A seguir, a análise espectral com modo *Doppler* colorido e *power Doppler* foi avaliada para medir a potência (amplitude) do sinal recebido e exame da dinâmica do fluxo, além da detecção da forma da onda da velocidade sanguínea (análise espectral). Ao final, para averiguar o grau de estenose das artérias carótidas, foram usados ambos os critérios supracitados (imagem e velocidade), conforme o último consenso para estenose de artéria carótida interna por ultrassonografia de *Doppler*⁹.

O principal indicador utilizado para a pesquisa de estenose foi a medida da velocidade de fluxo associada à identificação de placas ateroscleróticas no bulbo e na emergência da artéria carótida interna (ACI). Os critérios para doença carotídea foram os seguintes: ausente (velocidade de pico sistólico -VPS- da ACI < 125 cm/s e ausência de placa ou de estenose visíveis); leve, entre 0% e 49% de estenose (frequência de pico < 4 MHz = 125 cm/s e placa ou estenose visíveis); moderado, entre 50% e 69% (frequência de pico > 4 MHz e placa visível); severo, entre 70% e 99% (VPS da ACI > 230 cm/s e placa ou estenose visíveis) e oclusão, 100% (ausência de sinal ao *Doppler* colorido, espectral, *power Doppler* ou imagem em escala de cinza)¹⁰.

Foram usados dois parâmetros adicionais para aferição da estenose, quando: a- a VPS da ACI não fosse representativa em relação à extensão da doença por fatores técnicos ou clínicos; b- estenose de alto grau no lado oposto; c- discrepância entre o aspecto visual e a velocidade diastólica final (VDF) da ACI; d- velocidade de fluxo da artéria carótida comum (ACC) aumentada; e- estado cardíaco hiperdinâmico; f- baixo débito¹¹.

Esses parâmetros foram (Tabela 1):

- 1) a relação da VPS da ACI pela VPS da ACC,
- 2) a VDF da ACI.

Análise estatística

Para a análise estatística, houve conferência de todos os dados digitados e utilizado o programa SPSS 10.1 (SPSS Inc, Cary, NC).

Tabela 1 - Critérios de consenso para diagnóstico de estenose da ACI pelo ultrassom em escala de cinza e Doppler (Adaptado de Edward G. Grant, *Radiology* 2003)⁹

Grau de estenose (%)	Parâmetros primários		Parâmetros adicionais	
	VPS ACI (cm/s)	Placa (%)*	VPS ACI/ACC relação	VDF ACI (cm/s)
Normal	<125	Nada	<2	<40
<50	<125	<50	<2	<40
50-69	125-230	≥50	2-4	40-100
≥70	>230	≥50	>4	>100
Oclusão	Não detectável	Visível, sem lúmen	Não aplicável	Não aplicável

*Placa (Redução do diâmetro) verificada com ultrassom em escala de cinza e doppler

As variáveis contínuas foram expressas em média ± desvio padrão (DP), comparadas por teste *t* de Student bicaudado.

Os testes de qui-quadrado ou exato de Fisher foram usados para comparar as variáveis categóricas: pacientes com ausência de EC hemodinamicamente significativa e doença arterial coronariana (DAC) versus pacientes com coexistente EC e DAC.

Um valor $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Para o cálculo do tamanho da amostra (*n*), considerando-se um erro beta de 20% e uma frequência esperada de 7,9%, eram necessários, no mínimo, 372 indivíduos para se obter diferença estatística (valor $p < 0,05$) em relação aos preditores independentes de AVC.

Este trabalho foi realizado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Resultados

Embora tenham sido observadas diferenças entre muitas variáveis na prevalência de EC, não se mostrando estatisticamente significativas, ao contrário dos achados de exame físico de circunferência abdominal ($p = 0,007$) e sopro carotídeo ($p < 0,001$).

O sopro carotídeo esteve relacionado à estenose hemodinamicamente significativa em 29 (34,5%) doentes com EC significativa e em 41 (11,2%) naqueles com EC inferior a 50%.

Em relação à presença de sopro carotídeo, a sensibilidade foi de 34,5%, especificidade de 88,8%, valor preditivo positivo de 41,4% e negativo de 85,5%, razão de verossimilhança positiva de 3,1% e negativa de 0,73% para estenose hemodinamicamente significativa. A razão de chances para doentes com sopro carotídeo foi 4,24 vezes maior para estenose hemodinamicamente significativa.

A prevalência foi de 18,7% de EC >50%, no total de pacientes estudados.

De acordo com o grau de estenose (Tabela 3), 77,8% (350) dos pacientes apresentaram estenose <50%, 11,6% (52), estenose entre 50-69%, 6,9% (31), estenose entre 70-99% e 0,2% (01) dos pacientes com oclusão de artéria carótida. O exame foi normal em 3,6% (16) dos pacientes.

Discussão

No nosso estudo, a prevalência de EC foi elevada (18,7%) mesmo se comparada a outros estudos com pacientes com doença coronariana, onde se encontrou de 4 a 17% de estenose hemodinamicamente significativa¹¹⁻¹⁵. Este fato pode expressar a melhora no método diagnóstico, ou ainda estar relacionado à maior gravidade dos doentes com acesso a esta instituição.

Se o paciente com doença arterial coronariana apresenta um sopro carotídeo, apesar de ser um achado com baixa sensibilidade, há entre 30 e 50% de possibilidade de que a estenose seja superior a 50% ao exame de ultrassom¹⁶. Neste estudo, pacientes com sopro carotídeo apresentaram risco 4,24 vezes maior para estenose hemodinamicamente significativa, o que reforça a importância do exame físico.

Não houve diferença estatisticamente significativa com relação aos fatores de risco para doença carotídea em coronariopatas graves, quanto ao gênero, idade, antecedentes de tabagismo, dislipidemia, hipertensão arterial, antecedentes familiares de infarto agudo do miocárdio ou acidente vascular cerebral.

Embora a diferença de incidência de EC entre homens e mulheres seja aparentemente grande, esta não se apresentou estatisticamente significativa, provavelmente devido à casuística reduzida. O mesmo pode ser verdade em relação a fatores de risco clássicos como o tabagismo, doença arterial obstrutiva periférica, dislipidemia e idade.

A ultrassonografia é o método (escolhido para este estudo) complementar, de primeira escolha, não invasivo empregado no diagnóstico da doença aterosclerótica carotídea, com sensibilidade de 90% a 98% e especificidade próxima a 95%, semelhantes à angiografia por ressonância magnética¹⁷, notadamente nas estenoses >70%¹⁸. Apresenta o menor custo e provém as informações essenciais para delinear a anatomia intraluminal, além de ter boa reprodutibilidade, não exigir preparação, poder ser realizada à beira do leito, embora seja profissional-dependente¹⁹. Além disso, potencialmente, estende o procedimento diagnóstico para uma população muito maior com doença assintomática²⁰.

Mas, neste contexto, sabemos que a maioria dos pacientes no nosso meio não tem acesso ao diagnóstico da EC previamente à CRM, notadamente aqueles oriundos do SUS.

Tabela 2- Características clínicas da amostra estudada

Variável	Estenose de carótida		p
	≥50 % (n=84)	<50 % (n=366)	
Idade (anos±DP)	62,5±8,2	62,2±9,6	0,793
Gênero masculino	66,7	65,3	0,812
Etnia branca	96,4	93,7	0,237
Fatores de risco: n (%)			
Hipertensão Arterial Sistêmica	78,6	85,2	0,132
Diabete Melito	28,6	30,1	0,789
Tabagismo atual	17,9	17,5	0,936
Tabagismo passado	82,1	82,5	0,936
IMC (kg/m ² ±DP)	27,2±3,2	28,2±4,3	0,049
Circ. Abdominal (cm±DP)	91±10,5	95±12,3	0,007
Doença Arterial Obstrutiva Periférica	23,8	23,8	0,994
Lesão de TCE	29,8	35	0,363
Sopro carotídeo	34,5	11,2	<0,001
Sedentarismo	82,1	81,1	0,833
Dislipidemia	28,6	25,7	0,587

IMC - índice de massa corporal; TCE - tronco de coronária esquerda; Circ. abdominal - circunferência abdominal.

O manejo da doença cerebrovascular demonstrou claramente que a cirurgia, associada à melhor terapêutica clínica, comparada somente com a última, reduz significativamente o risco de infarto cerebral em pacientes sintomáticos com placas de ateromas na bifurcação carotídea, que provocam estenose entre 70% e 99%²¹.

Por exemplo, pacientes com grau de EC entre 70% e 99%, evidenciada por arteriografia, sintomáticos, com sinais neurológicos hemisféricos ou oculares não incapacitantes, iniciados nos últimos 120 dias, comprovados e com duração superior a 24 horas, submetidos à endarterectomia, indicada somente pelo percentual de estenose, tiveram redução de risco absoluto para desfechos combinados de morte ou AVC, acima de 15% em cinco anos, mesmo com um risco perioperatório de AVC e morte de 6%, produzindo um número necessário para tratar (NNT) de 6,3 (Intervalo de Confiança de 95%; 5-9)²²⁻²⁴. Esta conclusão tem nível de evidência A²⁵.

Por outro lado, os pacientes sem sinais neurológicos como AVC ou isquemia transitória, com estenose de 60% a 99% submetidos ao tratamento cirúrgico obtiveram uma redução de risco absoluto próximo de 5,5% em cinco anos e com um NNT de 20, considerando um risco combinado perioperatório de 2% a 3%. Aparentemente, as mulheres teriam um benefício menor, e por isso uma análise em dez anos é necessária^{26,27}.

A CRM, em pacientes com estenose severa de artéria carótida interna (ACI), é associada com AVC em 2% a 3%¹²,

aumentando para 7% na CRM combinada às cirurgias das valvopatias¹. Isto pode ser evitado em 40% a 50% dos casos, sendo uma das mais temíveis complicações perioperatórias, com uma mortalidade de até 38%².

Os cuidados maiores, na CRM, devem ser direcionados para os pacientes com estenoses de alto grau em artéria carótida que, quando colocados em circulação extracorpórea, podem sofrer uma queda de pressão ou de fluxo distais tão acentuados a ponto de gerar um evento isquêmico, por resposta vasodilatadora devido à baixa perfusão.

Em vários locais, a prevalência de EC é variável em candidatos à CRM. No Brasil, há relato de um único estudo com amostra de 50 pacientes, sendo que a taxa foi de 48% e 32% em pacientes com EC ≥ 50 e ≥ 70%, respectivamente²⁸.

Tabela 3 - Estratificação do grau de estenose carotídea

Estenose (%)	n	%
Ausente	16	3,6
0-49	350	77,8
50-69	52	11,6
70-99	31	6,9
Oclusão	1	0,2
Total	450	100

A triagem para EC, sobretudo em assintomáticos²⁹, combinada com revascularização cerebral profilática ou não³⁰ reduz a taxa de AVC tanto no intra quanto no pós-operatório.

O *screening* também pode ajudar no diagnóstico e seguimento dos casos em que há indicação de tratamento conservador, porque a EC é um marcador de risco *per se* que persiste independente de seu tratamento³¹ e uma oportunidade para observar a saúde vascular em geral³². Para prevenção do AVC, a identificação e a quantificação da EC são de primeira importância³³.

A presença de significativa EC pode mudar a conduta cirúrgica com riscos e custos aceitáveis, sendo estes semelhantes tanto nas cirurgias concomitantes³⁴ quanto na revascularização carotídea com CRM subsequente³⁵.

Alguns autores recomendam o estudo da doença carotídea em todos os pacientes candidatos à CRM¹⁴. Outros, somente em casos de alto risco: idade superior a 65 anos³⁶, sopro cervical ao exame físico, AVC ou ataque isquêmico transitório prévios, doença arterial obstrutiva periférica, hipertensão arterial sistêmica, estenose do tronco da artéria coronária esquerda, história de tabagismo, *diabete mellitus* e aterosclerose do arco aórtico³⁷.

Implicações clínicas

A angiografia é o método tradicional e padrão-ouro para avaliação cérebro-vascular em pessoas com sintomas, mas devido ao custo elevado³⁸, risco de AVC e outras complicações³⁹, o uso exclusivo de exames não invasivos tem sido defendido¹⁹.

A doença cerebrovascular permanece sob monitorização bastante intensa e novas técnicas, como o manejo endovascular e o tratamento farmacológico da aterosclerose, estão em pleno desenvolvimento. A busca por reduções na morbimortalidade e nos custos deve incluir a parcela que diz respeito à investigação. Dessa forma, o esforço pela utilização criteriosa dos métodos diagnósticos e a consequente diminuição dos gastos e das complicações decorrentes, contribuem para um tratamento mais satisfatório.

Conclusão

A prevalência de estenose carotídea foi elevada neste estudo, sugerindo tratar-se de população de alto risco e que pode se beneficiar do diagnóstico prévio da doença.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Marcelo Pereira da Rosa pelo programa de Pós-graduação do Instituto de Cardiologia do RS/Fundação Universitária de Cardiologia.

Referências

1. Naylor AR, Mehta Z, Rothwell PM, Bell PR. Carotid artery disease and stroke during coronary artery bypass: a critical review of the literature. *Eur J Endovasc Surg*. 2002; 23: 283-94.
2. Newman MF, Mathew JP, Grocott HP, Mackensen GB, Monk T, Welsh-Bohmer KA, et al. Central nervous system injury associated with cardiac surgery. *Lancet*. 2006; 368: 694-703.
3. Nakamura M, Okamoto F, Nakanishi K, Maruyama R, Yamada A, Ushikoshi S, et al. Does intensive management of cerebral hemodynamics and atheromatous aorta reduce stroke after coronary artery surgery? *Ann Thorac Surg*. 2008; 85 (2): 513-9.
4. Lessa I. Epidemiologia das doenças cerebrovasculares no Brasil. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 1999; 9: 509-18.
5. Adams HP Jr, del Zoppo G, Alberts MJ, Bhatt DL, Brass L, Furlan A, et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke. A guideline from the American Heart Association / American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups. The American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke*. 2007; 38: 1655-711.
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes da cirurgia de revascularização miocárdica, valvopatias e doenças da aorta. *Arq Bras Cardiol*. 2004; 82 (supl. 5): 1-21.
7. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 Guideline Update for Coronary Artery Bypass Graft Surgery. A report of the American College of Cardiology / American Heart Association task force on practice guidelines (committee to update the 1999 guidelines for coronary artery bypass graft surgery). *Circulation*. 2004; 110(14):e340-437.
8. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de avaliação perioperatória – Comissão de Avaliação Perioperatória (CAPO). *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88 (5): 139-78.
9. Grant EG, Benson CB, Moneta GL, Alexandrov AV, Baker JD, Bluth EI, et al. Carotid artery stenosis: gray-scale and Doppler US diagnosis--Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Radiology*. 2003; 229 (2): 340-6.
10. Koga M, Kimura K, Minematsu K, Yamaguchi T. Diagnosis of internal carotid artery stenosis greater than 70% with power Doppler duplex sonography. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001; 22: 413-7.
11. Hines GL, Scott WC, Schubach SL, Kofsky E, Wehbe U, Cabasino E. Prophylactic carotid endarterectomy in patients with high-grade carotid stenosis undergoing coronary bypass: does it decrease the incidence of perioperative stroke? *Ann Vasc Surg*. 1998; 12: 23-7.
12. Tunio AM, Hingorani A, Ascher E. The impact of an occluded internal carotid artery on the mortality and morbidity of patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Am J Surg*. 1999; 178: 201-5.
13. Rajamani K, Sunbulli M, Jacobs BS, Berlow E, Marsh JD, Kronenberg MW, et al. Detection of carotid stenosis in African Americans with ischemic heart disease populations. *J Vasc Surg*. 2006; 43 (6): 1162-5.
14. Shirani S, Boroumand MA, Abbasi SH, Maghsoodi N, Shakiba M, Karimi A,

- et al. Preoperative carotid artery screening in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Arch Med Res.* 2006; 37 (8): 987-90.
15. Hirota T, Kameda T, Kumamoto T, Shirota S, Yamano M. Stroke after coronary artery bypass grafting in patients with cerebrovascular disease. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70 (5): 1571-6.
 16. Campos BA, Pereira Filho WC. Estenose de carótida extracraniana. *Arq Bras Cardiol.* 2004; 83 (6): 528-32.
 17. Hammond CJ, McPherson SJ, Patel JV, Gough MJ. Assessment of apparent internal carotid occlusion on ultrasound: prospective comparison of contrast-enhanced ultrasound, magnetic resonance angiography and digital subtraction angiography. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008; 35: 405-12.
 18. Hood DB, Mattos MA, Mansour A, Ramsey DE, Hodgson KJ, Barkmeier LD, et al. Prospective evaluation of new duplex criteria to identify 70% internal carotid artery stenosis. *J Vasc Surg.* 1996; 23 (2): 254-62.
 19. Sanvitto PC, Souza GG. Avaliação da doença carotídea extracraniana: modalidades não invasivas de imagem e métodos angiográficos atuais. *Rev Soc Cardiol RS.* 2004; 2: 1-5.
 20. Barnett HJ. Carotid disease and cognitive dysfunction. *Ann Intern Med.* 2004; 140: 303-4.
 21. Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE, Whittemore AD, Harbaugh RE, Dempsey RJ, et al. Guidelines for carotid endarterectomy. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the stroke council, American Heart Association. *Circulation.* 1998; 97 (5): 501-9.
 22. Beneficial effect of a carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med.* 1991; 325 (7): 445-53.
 23. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative group. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet.* 1991; 337: 1235-43.
 24. Mayberg MR, Wilson SE, Yatsu F, Weiss DG, Messina L, Hershey LA, et al. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Veterans Affairs Cooperative Studies Program 309 Trialist Group. *JAMA.* 1991; 266: 3289-94.
 25. Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, Fox AJ, Taylor DW, Mayberg MR, et al. Analysis of pooled data from the randomized controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Lancet.* 2003; 361: 107-16.
 26. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. *JAMA.* 1995; 273: 1421-8.
 27. Halliday AW, Thomas D, Mansfield A. The Asymptomatic Carotid Surgery Trial (ACST). Rationale and design. Steering Committee. *Eur J Vasc Surg.* 1994; 8: 703-10.
 28. Fellizola LR, Guillaumon AT. Avaliação carotídea em doentes submetidos à revascularização miocárdica. *Rev Col Bras Cir.* 2001; 28: 323-9.
 29. Abbott AL, Donnan GA. Does the "high risk" patient with asymptomatic carotid stenosis really exist? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008; 35: 524-33.
 30. Ladd SC, Debatin JF, Stang A, Bromen K, Moebus S, Nuefer M, et al. Whole-body MR screening detects unsuspected concomitant vascular disease in coronary heart disease patients. *Eur Radiol.* 2007; 17 (4): 1035-45.
 31. Guzman LA, Costa MA, Angiolillo DJ, Zenni M, Wludyka P, Silliman S, et al. A systematic review of outcomes in patients with staged carotid artery stenting and coronary artery bypass graft surgery. *Stroke.* 2008; 39: 361-5.
 32. Spence JD. Intensive management of risk factors for accelerated atherosclerosis: the role of multiple interventions. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2007; 7: 42-8.
 33. Popa VN, Spencer MP, Lion CL, Felberg RA. Power M-Mode Doppler and single-gate spectral analysis using a 2-MHz pulsed-wave Doppler transducer to directly detect cervical internal carotid artery stenosis use of the continuity principle: report of a novel technique. *Stroke.* 2007; 38 (6): 1780-5.
 34. Renton S, Hornick P, Taylor KM, Grace PA. Rational approach to combined carotid and ischaemic heart disease. *Br J Surg.* 1997; 84: 1503-10.
 35. Huh J, Wall MJ Jr, Soltero ER. Treatment of combined coronary and carotid artery disease. *Curr Opin Cardiol.* 2003; 18: 447-53.
 36. Durand DJ, Perler BA, Roseborough GS, Grega MA, Borowicz LM Jr, Baumgartner WA, et al. Mandatory versus selective preoperative carotid screening: a retrospective analysis. *Ann Thorac Surg.* 2004; 78 (1): 159-66.
 37. Das SK, Brow TD, Pepper J. Continuing controversy in the management of concomitant coronary and carotid disease: an overview. *Int J Cardiol.* 2000; 74 (1): 47-65.
 38. Garrard CL, Manord JD, Ballinger BA, Kateiva JE, Sternbergh WC 3rd, Bowen JC, et al. Cost savings associated with the nonroutine use of carotid angiography. *Am J Surg.* 1997; 174 (6): 650-3.
 39. Kaufmann TJ, Huston J 3rd, Mandrekar JN, Schleck CD, Thielen KR, Kallmes DF. Complications of diagnostic cerebral angiography: evaluation of 19,826 consecutive patients. *Radiology.* 2007; 243 (3): 812-9.