

Preditores de disfunção neurológica maior após cirurgia de revascularização miocárdica isolada

Predictors of major neurologic dysfunction after coronary bypass surgery

João Carlos Vieira da Costa GUARAGNA¹, Daniela Cecília BOLSI², Cristiano Pederneiras JAEGER³, Raquel MELCHIOR⁴, João Batista PETRACCO⁵, Luciane Maria FACCHI⁶, Luciano Cabral ALBUQUERQUE⁷

RBCCV 44205-813

Resumo

Objetivo: Avaliar a incidência e os fatores preditores de disfunção neurológica maior pós-operatória e a evolução clínica precoce em uma coorte não selecionada.

Método: Um total de 1760 pacientes consecutivos submetidos a CRM isolada, no Hospital São Lucas da PUCRS, entre janeiro de 1997 e fevereiro de 2004, foram incluídos. Dados demográficos, informações do procedimento e desfechos perioperatórios foram coletados usando-se o protocolo do registro de dados da Unidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca do nosso hospital. As variáveis consideradas estatisticamente significativas foram aquelas com $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95%.

Resultados: Na nossa amostra, 52 (3%) pacientes

evoluíram com disfunção neurológica maior (AVC). Na análise univariada, idade avançada, maior prevalência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doença cerebrovascular (DCV) prévia, média de fibrinogênio elevada, desenvolvimento de choque ou hipotensão grave, presença de taquicardia supraventricular (fibrilação atrial ou flutter), ocorrência de síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e ventilação mecânica prolongada estiveram associados ao desenvolvimento de AVC. Na análise multivariada, a história prévia de DCV e DPOC demonstraram ser preditores independentes para a ocorrência de disfunção neurológica maior. Ventilação mecânica prolongada também apresentou associação independente com o desfecho. Além disso, a ocorrência de AVC aumentou

1- Mestre em Clínica Médica pela PUCRS. Especialista em Cardiologia pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Chefe da Unidade de Pós-operatório em Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS.

2 - Residente do Serviço de Cardiologia do Hospital São Lucas da PUCRS.

3 - Médico da Unidade de Pós-operatório em Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS. Mestre em Cardiologia pelo Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul.

4 - Especialista em cardiologia pela Sociedade Brasileira de Cardiologia.

5 - Mestre em Cardiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Chefe do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Lucas da PUCRS. Professor da Faculdade de Medicina da PUCRS.

6 - Especialista pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Cardiologista pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Médica da Unidade de Pós-operatório em Cirurgia Cardíaca e Unidade de Tratamento Coronariano do Hospital São Lucas da PUCRS.

7 - Mestre em Cardiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. Cirurgião Cardiovascular do Hospital São Lucas da PUCRS.

Trabalho realizado no Serviço de Cardiologia e Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Endereço para correspondência:

João Carlos Vieira da Costa Guaragna. Av. Ipiranga, 6690 - sala 300 (hemodinâmica), Porto Alegre, RS. CEP: 90610-000.

E-mail: biagua@terra.com.br

Artigo recebido em julho de 2005

Artigo aprovado em maio de 2006

significativamente o tempo de internação hospitalar e a mortalidade intra-hospitalar.

Conclusão: A disfunção neurológica permanece sendo relevante causa de morbidade hospitalar, no pós-operatório de CRM com circulação extracorpórea.

Descritores: Acidente cerebrovascular. Transtornos cerebrovasculares. Procedimentos cirúrgicos cardíacos. Cirurgia cardíaca, efeitos adversos. Revascularização miocárdica.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the incidence and to identify possible predictors of major postoperative neurologic dysfunction (defined as stroke) and to evaluate early clinical outcome in a non-selected cohort.

Method: A total of 1760 consecutive patients who underwent isolated CABG in the San Lucas Hospital - PUCRS, between January 1997 and February 2004, were enrolled. Demographic and laboratory data, informations regarding the procedure and perioperative endpoints were collected prospectively using a standard protocol of data register of the cardiac postoperative unit of our hospital. We

considered statistically significant those variables with a p value no greater than 0.05 with a confidence interval of 95%.

Results: In this study, 52 (3%) patients presented with major neurologic dysfunction. On the univariable analysis advanced age, higher prevalence of obstructive pulmonary disease, previous cerebrovascular disease, higher mean value of fibrinogen, occurrence of shock or severe hypotension, presence of supraventricular tachycardia (atrial fibrillation or flutter), occurrence of the systemic inflammatory syndrome and prolonged mechanical ventilation were associated with stroke. On the multivariable analysis previous history of cerebrovascular disease and obstructive pulmonary disease presented as independent predictors for the occurrence of major neurologic dysfunction. Prolonged mechanical ventilation was also independently associated with the endpoint. Furthermore, the occurrence of stroke raised significantly the duration of hospital stay and in-hospital mortality.

Conclusion: Neurological dysfunction is still a significant cause of morbidity after CABG.

Descriptors: Cerebrovascular accident. Cerebrovascular disorders. Cardiac surgical procedures, adverse effects. Myocardial revascularization.

INTRODUÇÃO

Pacientes submetidos a procedimentos de revascularização miocárdica são particularmente suscetíveis a disfunções neurológicas no período pós-operatório. Problemas neurológicos significativos podem ocorrer após cirurgia cardíaca, implicando em mortalidade alta e com os sobreviventes freqüentemente adquirindo um permanente déficit funcional.

No entanto, apesar das complicações neurológicas serem responsáveis por alta morbi-mortalidade, sua incidência varia amplamente na literatura, principalmente devido a diferenças de definições, heterogeneidade das populações em estudo e período de acompanhamento da amostra. Os estudos publicados foram, em sua maioria, realizados em um único centro e arrolaram um número pequeno de pacientes. Assim, as incidências de evento isquêmico cerebral perioperatório e disfunção neuropsicológica relatadas na literatura apresentam-se com variações de 0,4%-5,4% e 25%-79%, respectivamente [1-5].

Apesar da melhora nos resultados da cirurgia de

revascularização miocárdica (CRM), nos últimos anos, com diminuição da incidência de complicações (incluindo mortalidade), a taxa de eventos cerebrovasculares perioperatórios parece permanecer inalterada. Os avanços nas estratégias de preservação miocárdica e refinamentos técnicos-cirúrgicos e anestésicos têm permitido a extensão dos benefícios das cirurgias cardíacas a pacientes mais idosos, com resultados satisfatórios a curto e longo prazo. Desta forma, o perfil dos pacientes submetidos à CRM tem se modificado, principalmente no que diz respeito ao aumento na proporção de idosos e de comorbidades associadas, cada vez mais presentes, tornando-se particularmente importante a preocupação com as complicações neurológicas relacionadas ao procedimento.

Um relato do banco de dados da *Society of Thoracic Surgery National Cardiac Database*, com mais de 400.000 pacientes, reportou incidência de novo evento neurológico (acidente vascular cerebral, acidente isquêmico transitório ou coma com duração maior de 24 horas) de 3,3% [6]. A incidência aumentou de acordo com a complexidade da cirurgia e a mortalidade em 30 dias foi significativamente

maior naqueles com novo evento neurológico comparados ao controle (30% versus 4%, respectivamente).

O déficit neurológico permanente mais comum é o AVC, mas déficits isquêmicos reversíveis, encefalopatia, coma, déficits cognitivos e convulsões podem ocorrer. Duas apresentações distintas são definidas na literatura: tipo I (lesão focal, estupor ou coma), que considera o acidente vascular cerebral (AVC) e o tipo II (deterioração da função intelectual, déficit de memória ou convulsões), que são as alterações da função cognitiva e intelectual.

O AVC é uma complicação grave e debilitante relacionada a redução na qualidade de vida e incremento de mortalidade. A presença de seqüelas neurológicas aumenta significativamente a probabilidade de internação prolongada e a necessidade de cuidados adicionais, com grande impacto econômico no sistema de saúde.

A incidência de AVC relacionada à cirurgia cardíaca varia de 0,4-14% em diferentes séries, dependendo principalmente da população alvo e do procedimento específico ao qual o paciente é submetido [1,7-9].

O preditor de risco mais comprovado com relação à ocorrência de AVC na cirurgia cardíaca é a idade [3]. Entretanto, existe uma ampla variabilidade nas amostras populacionais estudadas e algumas variáveis avaliadas de maneira não uniforme, o que dificulta a validação destes dados em nosso meio. A prevalência de AVC aumenta dramaticamente com o avanço da idade. O risco para AVC em pacientes com menos de 65 anos é de 0,9% e 8,9% em maiores de 75 anos [10]. Também é descrito maior risco para AVC perioperatório em pacientes com distúrbio do ritmo cardíaco, presença de trombo em ventrículo esquerdo e ateroma significativo em topografia da aorta [2]. Outros fatores de risco encontrados na literatura são doença cerebrovascular preexistente, doença vascular periférica, hipertensão e sexo feminino [1,6-9,11-14].

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a incidência e os fatores preditores de disfunção neurológica maior pós-operatória (definida como AVC) e a evolução clínica precoce em uma coorte, não selecionada, de pacientes submetidos a CRM.

MÉTODO

Seleção

Um total de 1760 pacientes consecutivos submetidos a CRM isolada com circulação extracorpórea, no Hospital São Lucas da PUCRS, no período de janeiro de 1997 a fevereiro de 2004, foram incluídos neste estudo de coorte contemporâneo.

Variáveis analisadas

Os dados demográficos e laboratoriais, informações do

procedimento e desfechos perioperatórios foram coletados prospectivamente, usando-se o protocolo padronizado do registro de dados da Unidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca (UPOCC) do Hospital São Lucas da PUCRS.

Variáveis consideradas potenciais preditores de risco para evento isquêmico cerebral foram subdivididas, de acordo com o estágio cirúrgico, em pré-operatórias (por ex. idade, sexo, presença de fibrilação atrial, fração de ejeção), intra-operatórias (por ex. tempo de pinçamento e tempo de circulação extracorpórea) e pós-operatórias (por ex. choque, ventilação mecânica prolongada, fibrilação atrial, mortalidade).

Definições

Consideramos como disfunção neurológica maior a lesão focal caracterizada pelo AVC (lesão tipo I). Este foi definido por qualquer novo déficit neurológico persistindo por mais de 24 horas, confirmado por exame clínico por neurologista e exame de imagem cerebral (tomografia computadorizada ou ressonância nuclear magnética), ou estupor ou coma no momento da alta.

A presença de doença cerebrovascular prévia foi considerada pela história de AVC, ataque isquêmico transitório (AIT) ou reparo cirúrgico (endarterectomia carotídea) na anamnese, estenose luminal de artéria carotídea $\geq 50\%$ na angiografia, ecografia ou angiorressonância magnética, ou a combinação destes. Insuficiência renal crônica foi definida por níveis de creatinina ≥ 2 mg/dl no pré-operatório. Disfunção ventricular esquerda foi definida por medida da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) $\leq 40\%$ por ventriculografia radiossotópica, e ventilação mecânica prolongada (VMP) foi considerada quando da sua ocorrência por mais de 12 horas no pós-operatório.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SPSS 11.0 for Windows (*Statistical Package for the Social Sciences, Inc*). Inicialmente, foram comparadas as características dos pacientes com e sem AVC. Os dados foram expressos em porcentagem ou como média \pm desvio padrão. Para variáveis contínuas, utilizamos o teste T de Student, quando estas apresentavam distribuição normal e Mann-Whitney, para variáveis com distribuição não-Gaussiana. Variáveis categóricas foram comparadas usando o teste de Qui-quadrado ou teste exato de Fisher.

Análise multivariada pelo método de regressão logística (*Forward Wald*) foi conduzida para determinar os preditores independentes de AVC no pós-operatório, sendo incluídos na equação variáveis com nível de probabilidade univariada com $p < 0,20$. Para estes resultados, foram calculados a razão de chances e o intervalo de confiança (IC95%), sendo

considerado estatisticamente significativo um valor de $p < 0,05$.

O presente estudo obteve aprovação da Comissão Científica da Faculdade de Medicina da PUCRS e do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS para sua realização.

RESULTADOS

Dos 1760 pacientes submetidos a CRM isolada, 52 (3%) evoluíram com disfunção neurológica maior (AVC) no pós-operatório. As características clínicas pré-operatórias dos pacientes com e sem desfecho estão apresentadas na Tabela 1.

Os pacientes que evoluíram com disfunção neurológica maior foram aqueles com idade mais avançada (média de 67 anos) e que tinham maior prevalência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e doença cerebrovascular (DCV) prévia. Além disso, a média do fibrinogênio sérico também foi significativamente maior no grupo que desenvolveu AVC comparado ao grupo controle (461 vs 345, respectivamente - $p < 0,01$).

No transoperatório, o desenvolvimento de choque ou hipotensão grave esteve associado com a ocorrência de disfunção neurológica maior (Tabela 2). Em relação às variáveis pós-operatórias, a presença de taquiarritmia supraventricular (fibrilação atrial ou flutter), ocorrência de síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), choque e ventilação mecânica prolongada estiveram associados com o desenvolvimento de evento isquêmico cerebral. Além disso, no presente estudo, a presença de AVC aumentou significativamente o tempo de internação hospitalar e a mortalidade intra-hospitalar (Tabela 2).

Na análise multivariada, a história prévia de DCV e DPOC demonstraram ser preditores independentes para a ocorrência de disfunção neurológica maior no período pós-operatório da CRM isolada. A VMP também apresentou associação independente com o desfecho (Tabela 3). Tempo de internação prolongado e mortalidade mantiveram significância estatística após correção para possíveis fatores confusionais através da análise multivariada (Tabela 3).

Tabela 1. Características clínicas pré-operatórias

	AVC (N=52)	SemAVC (N=1708)	p
Idade: idade média \pm DP	67 \pm 9,7	60 \pm 10	<0,001*
Sexo masculino	28	1129	NS
Sexo feminino	24	555	NS
Fatores de risco: N (%)			
• Diabetes mellitus	20 (38)	476 (28)	NS
• Hipertensão arterial	39 (75)	1169 (68)	NS
• Etilismo	3 (6)	48 (3)	NS
• Tabagismo	23 (44)	729 (43)	NS
• Fibrilação atrial	3 (6)	48 (3)	NS
• DPOC	17 (33)	320 (19)	0,02*
• IAM prévio	21 (40)	738 (43)	NS
• DCV	12 (23)	87 (5)	<0,001*
• Fibrinogênio (N = 1302)	461 \pm 153	394 \pm 135	<0,01*
• Calcificação aorta (Rx)	6 (12)	116 (7)	NS
• IRC (Cr \geq 2)	2 (3,8)	79 (5)	NS
• CRM emergência	1 (2)	1 (0,1)	NS
• Arteriopatia periférica	5 (10)	138 (8)	NS
• Lesão TCE	14 (27)	361 (21)	NS
• Angina instável	24 (46)	707 (41)	NS
• Fração de ejeção < 40% (N=1253)	8 (15)	345 (20)	NS

AVC: acidente vascular cerebral; N: número absoluto; DP: desvio padrão; NS: não significativo; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IAM: infarto agudo do miocárdio; DCV: doença cerebrovascular; IRC: insuficiência renal crônica; CRM: cirurgia de revascularização miocárdica; TCE: tronco de coronária esquerda; *: variáveis consideradas estatisticamente significativas.

Tabela 2. Variáveis intra e pós-operatórias

	AVC (N=52)	SemAVC (N=1708)	p
N (%)			
Hipotensão/Choque intra-operatório	2 (4)	9 (0,5)	0,04*
Tempo de CEC (N=1711)	95 \pm 26	82 \pm 53	NS
Tempo de pinçamento (N=1666)	52 \pm 19	48 \pm 22	NS
Fibrilação/Flutter atrial	24 (46)	349 (20)	<0,001*
VMP	22 (42)	150 (9)	<0,001*
Choque	14 (27)	165 (10)	<0,001*
Hipotensão	11 (21)	347 (20)	NS
SIRS	8 (15)	105 (6)	0,02*
Tempo de internação	18 \pm 14	10 \pm 7	<0,001*
Óbito	14 (27)	127 (7,3)	<0,001*

AVC: acidente vascular cerebral; N: número absoluto; NS: não significativo; CEC: circulação extracorpórea; VMP: ventilação mecânica prolongada; SIRS: síndrome da resposta inflamatória sistêmica; *: variáveis consideradas estatisticamente significativas.

Tabela 3. Associação independente das variáveis com disfunção neurológica maior no pós-operatório de CRM isolada - análise multivariada

	OR (IC95%)	p
VMP	7,5 (3,4-16,3)	<0,001*
DCV	5,9 (2,3-15,1)	<0,001*
DPOC	2,8 (1,3-6,2)	0,012*

OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança; VMP: ventilação mecânica prolongada; DCV:doença

DISCUSSÃO

As complicações neurológicas após procedimentos cirúrgicos cardíacos permanecem sendo um problema relativamente comum, apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas e anestésicas, bem como na monitorização e manejo perioperatórios. Vários estudos prévios têm demonstrado uma incidência não desprezível para o AVC no pós-operatório de CRM, que varia de 0,4 a 14%, dependendo da população estudada e dos procedimentos realizados [15]. Em nossa amostra, tal incidência atingiu 3%, valor este condizente com as duas maiores séries disponíveis na literatura, que avaliaram mais de 16.000 pacientes submetidos a CRM, e apresentaram incidências de AVC perioperatório de 2,0 e 4,6% [16,17].

A ocorrência de AVC tem importante impacto clínico e socioeconômico. O tempo de hospitalização é pelo menos duas vezes maior e a mortalidade pode ser até dezesseis vezes mais elevada [18]. Em nossa amostra, o risco de morrer foi 4,6 vezes maior no grupo de pacientes com AVC no pós-operatório e o tempo de hospitalização quase duplicou.

A importância da identificação de fatores de risco individuais para disfunção neurológica se dá não somente para a estratificação adequada do risco cirúrgico, mas para o desenvolvimento de novas estratégias, a fim de reduzir a frequência desta complicação.

Estudos prévios têm demonstrado ser a idade avançada um fator preditor independente para a ocorrência de AVC perioperatório; no entanto, acreditamos que esta variável seja apenas um marcador de doença aterosclerótica avançada e não por si só causadora de AVC. Em nossa amostra, a idade esteve associada a maior risco de AVC na análise univariada, porém não foi confirmada como um preditor independente de AVC perioperatório, possivelmente em razão da inclusão de outros marcadores de doença aterosclerótica em nosso modelo analítico (vasculopatia periférica, história prévia de DCV, história prévia de IAM, diabete melitus, hipertensão arterial, fibrinogênio).

Alguns autores encontraram tempo de pinçamento aórtico como preditor de disfunção neurológica [18,19]. Em

nosso estudo, o mesmo não foi preditor independente de AVC. Uma possível explicação seria que a importância do pinçamento aórtico esteja relacionada à presença de placas na aorta e sua localização, e não ao tempo de pinçamento realizado.

A associação entre fibrilação atrial e AVC, que tem sido descrita em inúmeras situações clínicas, inclusive pós-operatório de CRM, em nosso estudo, foi positiva na análise univariada, porém, após a análise multivariada, tal associação não se confirmou de maneira independente. Uma possível explicação é que em nosso serviço tratamos de imediato as taquiarritmias supraventriculares, procurando a conversão para ritmo sinusal com emprego de drogas antiarrítmicas como amiodarona, ou por meio da cardioversão eletiva quando há instabilidade hemodinâmica. Além disso, se a fibrilação atrial permanece por mais de 48 horas, o paciente é anticoagulado.

Encontramos em nossa amostra como o principal fator preditor para a ocorrência de AVC perioperatório a história prévia de DCV, com razão de chances de 5,9, e uma incidência de AVC de 23% neste grupo. Isso denota a existência de alterações no sistema circulatório cerebral e, conseqüentemente, o risco aumentado para eventos cerebrovasculares. Publicações prévias demonstraram incidência de AVC perioperatório no grupo com DCV de 7 a 16,8%, no entanto, ao contrário do nosso estudo, não incluíram na definição de DCV prévia a presença de estenose carotídea > 50% ou a história de endarterectomia carotídea, mas apenas a ocorrência prévia de AVC ou AIT. Outra condição que pode ter ocasionado um número mais elevado de AVC neste grupo, em nosso estudo, é o fato de não fazer parte da nossa rotina a indicação de um ecocardiograma transoperatório com o intuito de auxiliar na indicação do local de pinçamento aórtico, nem avaliação ecográfica das carótidas de rotina para pacientes com idade superior a 65 anos ou com lesão de TCE, a qual é associada à doença carotídea [15,17,20].

Outra variável que manteve associação independente foi presença de DPOC. Pacientes com DPOC apresentam condição pró-trombótica acentuada devido ao aumento da viscosidade sanguínea, disfunção endotelial associadas à inflamação sistêmica [21]. Além disso, estes pacientes frequentemente compartilham de comorbidades como aterosclerose, tabagismo e doença vascular sistêmica [17].

A presença de VMP foi o único fator do pós-operatório que demonstrou associação independente com o desfecho em questão. A ocorrência de AVC no pós-operatório de CRM reduz, em diferentes graus, o nível de consciência dos pacientes, dificultando o desmame precoce da ventilação mecânica. Além disso, conforme relatado, o AVC também induz a maiores índices de infecção respiratória e, por este e outros motivos, maiores chances de insuficiência respiratória e necessidade de retorno à ventilação mecânica

[14,22]. Esta seqüência de eventos já comprovou estar associada a prolongamento no tempo de internação hospitalar e em unidades de terapia intensiva [22].

A não realização de testes neuropsicológicos, capazes de detectar mínimas alterações do estado mental, cognitivas ou comportamentais foi uma limitação do nosso estudo; no entanto, estes testes provaram ser eficazes na avaliação de eventos neurológicos menores (disfunção neurológica tipo II), que não eram nosso objetivo. Informações mais detalhadas a respeito do evento cerebrovascular como o momento, a gravidade, o tipo e a localização do AVC, que poderiam ter sido incluídas na análise e compor um subgrupo dentro da amostra, também podem ter se constituído em uma limitação do estudo.

Contudo, alguns pontos merecem destaque como a presença de uma amostra significativa, em uma única instituição e com técnicas pré, trans e pós-operatórias padronizadas que, de outra forma, induziriam a possíveis vieses. A inclusão de pacientes com CRM isolada é um fator que consideramos de fundamental importância e que não foi seguido pela maior parte das séries publicadas. É sabido que qualquer outro procedimento que seja realizado durante a CRM aumenta os tempos cirúrgicos (pinçamento aórtico e circulação extracorpórea), e que estes têm-se mostrado, em alguns artigos, importantes preditores de eventos clínicos adversos, inclusive AVC, o que não foi verificado em nosso estudo. Além disso, sabe-se que nas cirurgias cardíacas aonde ocorre abertura de cavidades, atrial ou ventricular, o risco de eventos embólicos, dentre eles o AVC, é maior que naquelas sem abertura de cavidades. Por fim, a amostra composta unicamente por pacientes com CRM isolada ainda exclui os casos de troca valvar por endocardite infecciosa, que por si só já eleva muito o risco de AVC; casos estes que foram incluídos em algumas séries publicadas [17].

Em suma, o AVC é uma temível complicação pós-operatória que ainda hoje acomete um número significativo de pacientes submetidos a CRM. Com o nosso estudo, pudemos comprovar como fator de risco pré-operatório a presença de DCV prévia, nos orientando a planejar estratégias de manejo individualizado para este subgrupo de pacientes. Além disso, a presença de DPOC, em menor escala, também foi preditora de novo evento cerebrovascular, acrescentando às informações já disponíveis de que estes pacientes são de maior risco cirúrgico.

Paralelamente, na nossa amostra, a ocorrência de VMP no pós-operatório mostrou-se como um fator associado ao desenvolvimento de AVC de maneira significativa. Isto é importante para aumentar o índice de suspeição de novo evento cerebrovascular em pacientes em pós-operatório de CRM com desmame difícil ou demorado.

Por fim, evidenciamos a importância da ocorrência de

disfunção neurológica maior, não só em termos de morbidade e limitação funcional para o paciente, mas também pelo incremento dos custos hospitalares representado pelo tempo de internação prolongada e da ocorrência do desfecho sólido, com aumento de mortalidade. Isto é concordante com estudos prévios que também evidenciaram alta taxa de mortalidade (13-41%) em pacientes que sofreram AVC após CRM [1].

REFERÊNCIAS

1. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Eng J Med.* 1996;335(25):1857-63.
2. McKhann GM, Goldsborough MA, Borowicz LM, Mellits ED, Brookmeyer R, Quaskey SA, et al. Predictors of stroke risk in coronary artery bypass patients. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(2):516-21.
3. Harrison MJ. Neurologic complications of coronary artery bypass grafting: diffuse or focal ischemia? *Ann Thorac Surg.* 1995;59(5):1356-8.
4. Mills SA. Risk factors for cerebral injury and cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 1995;59(5):1296-9.
5. Smith PL. Cerebral dysfunction and cardiac surgery: closing address. *Ann Thorac Surg.* 1995;59(5):1359-62.
6. Hogue CW, Barzilai B, Pieper KS, Coombs LP, DeLong ER, Kouchoukos NT et al. Sex differences in neurological outcomes and mortality after cardiac surgery. A Society of Thoracic Surgery National Database Report. *Circulation.* 2001;103(17):2133-7.
7. Gardner TJ, Horneffer PJ, Manolio TA, Pearson TA, Gott VL, Baumgartner WA et al. Stroke following coronary artery bypass grafting: a ten-year study. *Ann Thorac Surg.* 1985;40(6):574-81.
8. Hogue CW Jr, Murphy SF, Schechtman KB, Davila-Roman VG. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation.* 1999;100(6):642-7.

9. Puskas JD, Winston AD, Wright CE, Gott JP, Brown WM 3rd, Craver JM et al. Stroke after coronary artery operation: incidence correlates, outcome and cost. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(4):1053-6.
10. Tuman KJ, McCarthy RJ, Nafaji H, Ivankovich AD. Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104(6):1510-7.
11. Brener BJ, Briek DK, Alpert J, Goldenkranz RJ, Parsonnet V. The risk of stroke in patients with asymptomatic carotid stenosis undergoing cardiac surgery: a follow-up study. *J Vasc Surg.* 1987;5(2):269-79.
12. Mickleborough LL, Walker PM, Takagi Y, Ohashi M, Ivanov J, Tamariz M. Risk factors for stroke in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112(5):1250-9.
13. Almassi GH, Sommers T, Moriz TE, Shroyer AL, London MJ, Henderson WG et al. Stroke in Cardiac Surgical Patients: Determinants and Outcome. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(2):391-8.
14. Yoo BW, Bae HJ, Kang DW, Lee SH, Hong KS, Kim KB et al. Intracranial cerebral artery disease as a risk factor for central nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery. *Stroke.* 2001;32(1):94-9.
15. Shaw PJ, Bates D, Cartlidge NE, French JM, Heaviside D, Julian DG et al. An analysis of factors predisposing to neurological injury in patients undergoing coronary bypass operations. *Q J Med.* 1989;72(267):633-46.
16. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AF, Boyce SW, Dullum MK et al. Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors and clinical outcome. *Stroke.* 2001;32(7):1508-13.
17. Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2003;75(2):472-8.
18. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM Jr, Bechamps M, Selnes OA, Baumgartner WA et al. Encephalopathy and stroke after coronary artery bypass grafting: incidence, consequences and prediction. *Arch Neurol.* 2002;59(9):1422-8.
19. Antunes PE, Oliveira JF, Antunes MJ. Predictors of cerebrovascular events in patients subjected to isolated coronary surgery: the importance of aortic cross-clamping. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23(3):328-33.
20. Rorich MB, Furlan AJ. Risk of cardiac surgery in patients with prior stroke. *Neurology.* 1990;40(5):835-7.
21. Gan WQ, Man SF, Senthilselvan A, Sin DD. Association between chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation: a systematic review and a meta-analysis. *Thorax.* 2004;59(7):574-80.
22. Van Djik D, Jansen EW, Hijman R, Nierich AP, Diephuis JC, Moons KG et al. Cognitive outcome after off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized trial. *JAMA.* 2002; 287(11):1405-12.