

Cirurgia da aorta descendente e tóraco-abdominal com técnica de oclusão proximal isolada da aorta ("open distal")

Bayard GONTIJO FILHO*, Fernando Antônio FANTINI*, Juscelino Teixeira BARBOSA*, João Alfredo PAULA E SILVA*, Carla de OLIVEIRA*, Leonardo F. DRUMOND*, Eduardo P. ALCOECER*, Mário O. VRANDECIC*

RBCCV 44205-267

GONTIJO FILHO, B.; FANTINI, F. A.; BARBOSA, J. T.; PAULA E SILVA, J. A.; OLIVEIRA, C.; DRUMOND, L. F.; ALCOECER, E. P.; VRANDECIC, M. O. - Cirurgia da aorta descendente e tóraco-abdominal com técnica de oclusão proximal isolada da aorta ("open distal"). *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 10 (3): 119-125, 1995.

RESUMO: O presente relato apresenta a experiência obtida em um período de 4 anos (jan/91 - jan/95) com a técnica "open distal" descrita por Cooley, em 1990³, para tratamento cirúrgico de doenças da aorta torácica descendente e aorta tóraco-abdominal. Nesse período foram realizadas 35 operações (25 para aorta descendente e 10 para aorta tóraco-abdominal). Os aneurismas de origem degenerativa e as dissecções aórticas ocorreram em frequência semelhante (48,5% e 40%, respectivamente); em 8 pacientes havia rotura da aorta, parcialmente tamponada pelo pulmão (5 casos), órgãos abdominais (2 casos) e esôfago (1 caso). O acesso cirúrgico foi obtido por toracotomia póstero-lateral esquerda ou tóraco-freno-laparotomia. Heparina foi usada na dose de 1,5 mg/kg e todo sangue do campo cirúrgico foi coletado a um reservatório e reinfundido pela veia femoral. Houve 4 (11,4%) óbitos hospitalares e 2 (5,8%) pacientes portadores de aneurisma tóraco-abdominal desenvolveram paraplegia. A morbi-mortalidade do grupo foi diretamente relacionada à condição clínica per-operatória e à extensão do segmento aórtico acometido. Na nossa opinião, a técnica "open distal" é um método alternativo simples e eficaz no tratamento cirúrgico das doenças da aorta descendente e tóraco-abdominal. Em casos de ressecções extensas com períodos longos de oclusão aórtica, métodos para proteção medular deverão ser avaliados.

DESCRIPTORES: Aorta descendente, cirurgia. Aorta tóraco-abdominal, cirurgia. Cooley, técnica de, "open distal". "Open distal", técnica de Cooley.

INTRODUÇÃO:

O tratamento cirúrgico das doenças da aorta torácica descendente e tóraco-abdominal apresenta um índice de morbi-mortalidade ainda elevado, quando comparado a outras intervenções realizadas na aorta ascendente e aorta abdominal infra-renal. Os danos neurológicos originados pela isquemia medular e a insuficiência renal são complicações graves que não conseguiram ser eliminadas, a despeito do acúmulo de experiência e das novas técnicas propostas. Por este motivo, não existe consenso na literatura para definição do melhor procedimento cirúrgico nesses pacientes.

De modo genérico, podemos dizer que a proposta de manutenção da perfusão distal da aorta, seja por circulação extracorpórea ou por *shunt* passivo (tipo Gott), é contraposta por outros grupos que preconizam a oclusão simples da aorta, sem métodos adicionais para proteção medular e dos órgãos abdominais.

De 1990, COOLEY³ descreveu uma alternativa técnica de substituição da aorta torácica apenas com oclusão proximal da aorta ("open distal") com exsangüinação pelo coto aórtico distal. Os promissores resultados iniciais obtidos por seu grupo nos levaram a iniciar uma experiência com esta técnica

Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia do Biocor Hospital de Doenças Cardiovasculares. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Apresentado ao 22º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. Brasília, DF, 30 de março a 1º de abril, 1995.

* Do Departamento de Cirurgia do Biocor Hospital de Doenças Cardiovasculares.

Endereço para correspondência: Bayard Gontijo Filho. Caixa Postal 106. CEP 30161-970 Belo Horizonte, MG, Brasil.

a partir de 1991. O presente relato tem por objetivo apresentar nossa experiência ao longo desses 4 anos.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

A) Dados Clínicos

No período de jan/91 a jan/95, 34 pacientes portadores de doenças da aorta descendente e tóraco-abdominal foram submetidos a correção cirúrgica com a técnica "open distal". Um paciente foi submetido a 2 intervenções, sendo a técnica empregada 35 vezes, com 25 substituições da aorta descendente e 10 da aorta tóraco-abdominal. Este grupo não foi consecutivo, uma vez que, nesse período, 5 pacientes foram operados com hipotermia profunda e parada circulatória para correção de lesões mais complexas desse mesmo segmento aórtico. A idade dos pacientes variou de 25-76 anos, com média de 50,6, havendo predominância do sexo masculino (70,5%). A doença prevalente no grupo que motivou o tratamento cirúrgico foi o aneurisma de origem degenerativa (48,5%), seguido pelas dissecções aórticas (40,0%) (Tabela 1). Em 2 pacientes, a cirurgia foi indicada por substituição de uma prótese antiga, sendo em 1 por infecção e em outro devido a embolizações repetidas nos membros inferiores por desgarramento da "pseudo-intima" de prótese implantada 10 anos antes, inclusive com oclusão total da bifurcação da aorta abdominal em uma ocasião.

Quanto à condição clínica pré-operatória, 8 (22,8%) pacientes apresentavam rotura da aorta parcialmente tamponada pelo pulmão (5 casos); 2 órgãos abdominais (2 casos) e esôfago (1 caso); 2 desses pacientes foram operados em vigência de importantes alterações hemodinâmicas. Apesar de 6 pacientes demonstrarem alterações laboratoriais pré-operatórias da função renal, apenas 2 foram operados em franca insuficiência renal anúrica. Sete pacientes eram sabidamente portadores de lesões das coronárias, sendo que 4 deles já haviam sido submetidos previamente a revascularização do miocárdio. Um paciente portador de síndrome de Marfan, que havia sido submetido a correção de dissecção aguda da aorta ascendente 2 anos antes, teve expansão rápida com rotura da aorta torácica, sendo feita substituição da aorta descendente; no 8º dia de pós-operatório apresentou dor de forte intensidade, acompanhada de hipotensão e evidência radiológica de rotura aórtica no nível da anastomose distal. Foi, então, reoperado com substituição do restante da aorta tóraco-abdominal (Figura 1).

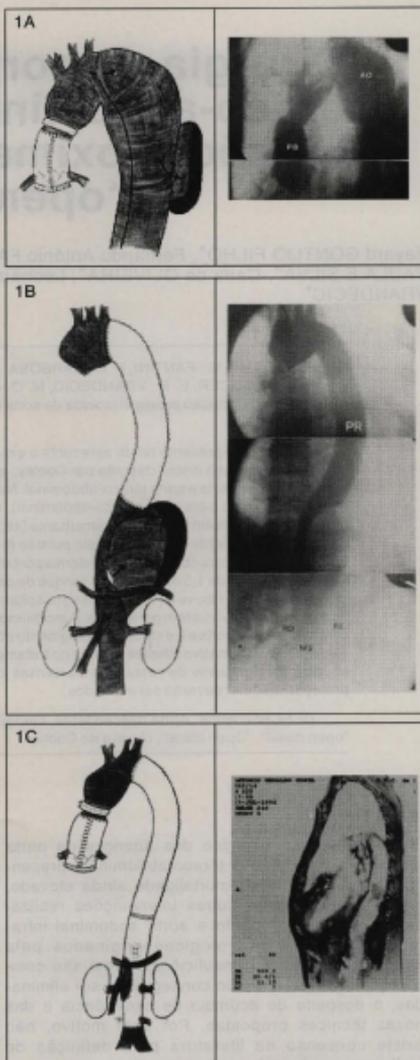


Fig. 1 - A: Aortografia em paciente portador de síndrome de Marfan submetido à correção de dissecção aguda da aorta (2 anos) e com rotura na aorta descendente. B: Controle angiográfico no período de pós-operatório imediato (8º DPO) com evidências de persistência da dissecção aórtica e rotura ao nível da anastomose distal. C: Aspecto final da correção com detalhes da ressonância nuclear magnética pós-operatória.

TABELA 1
DISSECÇÃO DE ANEURISMAS - AORTA DESCENDENTE E TÓRACO-ABDOMINAL PELA TÉCNICA
"OPEN-DISTAL" N=35 - DADOS CLÍNICOS

* DADOS DOS PACIENTES (m=34)	Idade: 25 - 76 anos Sexo: (masc. 24 fem. 10)	(m = 50,6) (70,5%) (29,5%)
* TOPOGRAFIA	Aorta Descendente Aorta Tóraco-Abdominal	= 25 = 10
* ETIOLOGIA	* Aneurisma Degenerativo * Dissecção de Aorta aguda crônica * Aneurisma Traumático * Substituição de Prótese	= 17 = 6 = 8 = 2 = 2

B) Técnica Cirúrgica

Para anestesia endotraqueal foi empregado tubo de duplo lume para se obter colapso do pulmão esquerdo diminuindo, assim, o traumatismo sobre o parênquima pulmonar. O acesso cirúrgico foi por toracotomia póstero-lateral ou tóraco-freno-laparotomia, dependendo da extensão da lesão. Nas doenças acometendo todo o trajeto da aorta descendente, foram realizadas duas incisões intercostais (4ª e 7ª espaço intercostal) pela mesma incisão

cutânea. Nas tóraco-freno-laparotomias o diafragma foi incisado radialmente com exposição da aorta abdominal por via retroperitoneal.

Heparina na dose de 1,5 mg/kg. Aplicada pinça proximal e incisão da aorta promovendo a exsangüinação do paciente com controle imediato de pressão arterial sem risco de sobrecarga ventricular aguda. Retirada de todo material trombótico; aspirado o sangue do campo cirúrgico para um reservatório de cardiotomia e reinfundido por uma cânula colocada na veia femoral esquerda. Na maior parte dos casos foi empregada prótese de Dacron impregnada de colágeno. Em paciente portadora de aneurisma sacular a correção foi com retalho de pericárdio bovino. A liberação da pinça da aorta era realizada lentamente, após infusão de bicarbonato de sódio. Durante a correção cirúrgica raramente foram utilizadas drogas vasoativas, sendo o controle hemodinâmico mediado pelo circuito de reinfusão sangüínea. Nas substituições da aorta

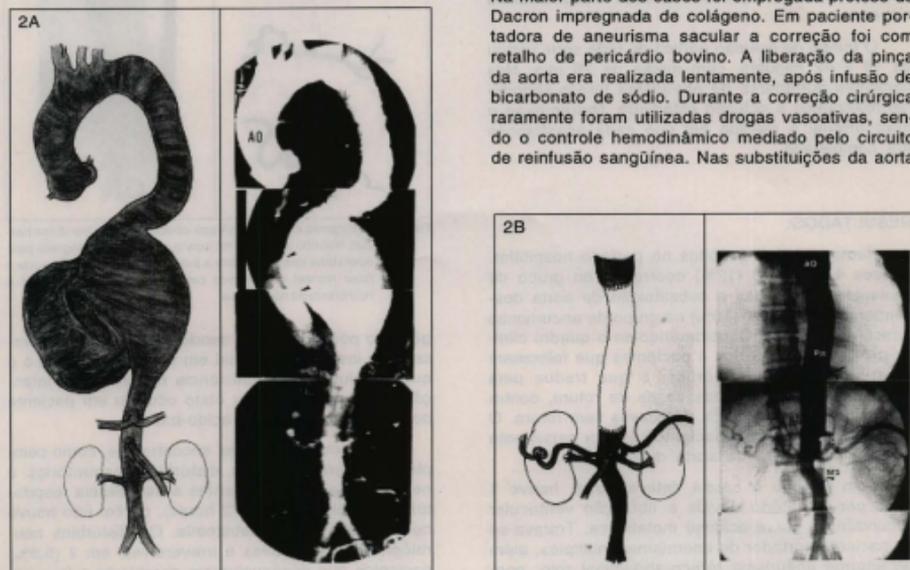


Fig. 2 - A: Grande aneurisma tóraco-abdominal roto poupando a emergência das artérias abdominais. B: Controle angiográfico pós-operatório demonstrando a integridade do reparo e fluxo normal nas artérias abdominais.

descendente, a ressecção abordou o terço proximal ou médio da aorta em 17 ocasiões; em 8 pacientes houve substituição da aorta torácica até o nível do diafragma e em 1 portador de dissecção de aorta descendente foi necessário reimplante de artéria subclávia esquerda à prótese aórtica.

Nos casos de aneurismas tóraco-abdominais 4 pacientes não necessitaram reimplantes viscerais, pois o aneurisma poupava a origem do tronco celiaco (Figura 2). O tronco celiaco foi reimplantado seis vezes, sendo que em 2 pacientes estava ocluído (Figura 3), a artéria mesentérica superior cinco vezes e artéria renal direita e esquerda quatro vezes cada. Em 2 pacientes foi feito o implante de artéria intercostal próxima à região diafragmática, sendo o fluxo sanguíneo restabelecido imediatamente após a anastomose. Nos pacientes com aneurisma da aorta descendente não foi realizado reimplante de artérias intercostais.

Um paciente portador de aneurisma tóraco-abdominal roto apresentava doença aneurismática disseminada acometendo, também, a origem do tronco celiaco, da artéria mesentérica superior e da artéria renal esquerda. Nesse caso, a revascularização visceral necessitou a interposição de três segmentos de prótese reta 7 mm, devido à grande distância entre a prótese aórtica e as artérias viscerais.

O tempo de oclusão aórtica de toda série variou de 18 a 42 minutos, com média de 26 min. Nos pacientes portadores de aneurisma tóraco-abdominal realizamos a oclusão estadiada, liberando-se o fluxo arterial à medida em que cada anastomose era completada.

RESULTADOS:

Houve 4 (11,4%) óbitos no período hospitalar. Desses 4 óbitos, 3 (12%) ocorreram no grupo de pacientes submetidos a substituição da aorta descendente e apenas 1 (10%) no grupo de aneurismas tóraco-abdominais. Considerando-se o quadro clínico pré-operatório, 3 dos 4 pacientes que faleceram apresentavam rotura aórtica, o que traduz uma mortalidade de 37,5% nos casos de rotura, contra uma mortalidade de 3,7% nos casos sem rotura. O outro óbito ocorreu em paciente com dor persistente e dissecção aguda de aorta descendente.

Com relação à causa determinante, houve 1 óbito per-operatório devido a fibrilação ventricular secundária a grave acidose metabólica. Tratava-se de paciente portador de aneurismas múltiplos, além de enorme aneurisma tóraco-abdominal roto, operado com quadro de insuficiência renal aguda. Dois pacientes evoluíram para falência de múltiplos ór-

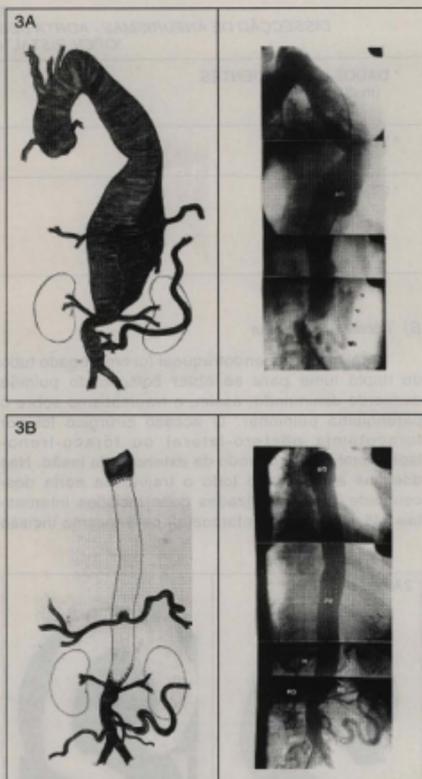


Fig. 3 - A: Extenso aneurisma tóraco-abdominal com trombose parcial, levando à oclusão do tronco celiaco. B: Aortografia pós-operatória demonstrando a extensa substituição da aorta e fluxo normal pelo tronco celiaco que foi desobstruído e reimplantado na prótese.

gãos no pós-operatório, sendo que o primeiro apresentava insuficiência renal em diálise peritoneal e o outro evoluiu com insuficiência respiratória e infecção pulmonar. O quarto óbito ocorreu em paciente com provável distúrbio ácido-básico.

Nos demais pacientes encontramos, como complicações principais, os distúrbios respiratórios e neurológicos. Em 2 pacientes a assistência respiratória foi prolongada (> 72 horas), porém não houve necessidade de traqueostomia. Os distúrbios neurológicos foram graves e irreversíveis em 2 (5,8%) pacientes que desenvolveram paraplegia e leve em outro que apresentou paresia transitória do membro inferior esquerdo. Ambos pacientes que apresenta-

ram paraplegia eram do grupo de aneurismas tóraco-abdominais com tempo total de pinçamento superior a 40 minutos, e não haviam sido submetidos a reimplante de artérias intercostais. Uma paciente com paraplegia faleceu no 4º mês de pós-operatório, devido a tromboembolismo pulmonar.

COMENTÁRIOS

Um dos aspectos mais controvertidos da cirurgia cardiovascular refere-se ao melhor procedimento cirúrgico para tratamento das doenças da aorta torácica descendente e tóraco-abdominal.

Esta controvérsia deve-se à interferência de vários fatores, tais como: diversidade de doenças que acometem esse segmento aórtico, extensão do segmento aórtico acometido, presença de complicações mórbidas importantes, tratamento na fase aguda do processo etc.

Dessa forma os resultados cirúrgicos relatados apresentam variações importantes com taxas de mortalidade que oscilam de 3% a 21%^{1, 11} ou, mesmo, das graves complicações neurológicas com índices de 0% a 28%, chegando até 40% em casos de dissecação aórtica⁸.

Várias técnicas têm sido propostas para a substituição do segmento aórtico acometido, desde a forma clássica de ressecção aórtica com substituição por prótese e sutura direta, às substituições por próteses intraluminais, aos desvios extra-anatômicos com trombo-exclusão da aorta, às fenestrações e, mais recentemente, às substituições endovasculares por cateterismo. As técnicas alternativas, como a trombo-exclusão e as fenestrações nos casos de dissecação aórtica, têm sido utilizadas por poucos grupos cirúrgicos. Nossa experiência com a trombo-exclusão⁷, apesar de apresentar resultados iniciais satisfatórios, não foi a mesma a longo prazo. Houve casos de evolução da doença no segmento aórtico abdominal, cuja correção foi extremamente dificultada pelo próprio método; além disso, 2 pacientes apresentavam pseudo-aneurisma com infecção e rotura do coto aórtico em fundo cego. Já as fenestrações distais, que podem ser úteis em casos de dissecação aórtica aguda com isquemia visceral ou de membros inferiores, aplicam-se a um número muito limitado de pacientes portadores de doenças da aorta torácica. Além disso, a dissecação aórtica permanece em toda sua extensão com todos os outros riscos. De um modo geral, pode-se dizer, portanto, que a grande maioria dos relatos refere-se à substituição clássica com sutura direta, havendo maior divergência quanto à necessidade ou não de se promover apoio circulatório à parte distal da aorta durante o período de sua oclusão.

Esse apoio circulatório pode ser obtido através de circulação extracorpórea (*by-pass* átrio esquerdo - femoral, ou *by-pass* fêmoro-femoral), ou por um *shunt* temporário passivo como do tipo Gott. Os autores que sustentam a perfusão aórtica distal relatam menor índice de complicações renais, melhor controle da pressão arterial com menor sobrecarga imposta ao ventrículo esquerdo, menor índice de hipotensão arterial e acidose metabólica durante a liberação da pinça aórtica e menos complicações neurológicas².

NAJAFI¹⁰ relata sua mudança de estratégia, abandonando a técnica de oclusão aórtica isolada, que usou até 1980, quando teve 1 caso de paraplegia após um período relativamente curto de isquemia medular (28 minutos). Passou a usar o *by-pass* fêmoro-femoral, que se tornou sua técnica de escolha. Relata que os possíveis problemas associados ao sistema de circulação extracorpórea completo, inclusive oxigenadores, não ocorreram em sua série de 37 pacientes, devido ao alto padrão tecnológico alcançado por estes materiais. SEJESSER *et alii*¹³, corroborando este fato, relataram melhores resultados em um grupo de 49 pacientes operados com sistemas de tubo heparinizados e baixa dose sistêmica de heparina do que o grupo operado apenas com oclusão simples (n=42), inclusive com menor índice de sangramento pós-operatório. VERDANT *et alii*¹⁴, empregando o *shunt* de Gott em 173 pacientes, relataram mortalidade de 15% e, surpreendentemente, ausência de complicações neurológicas. Há que se considerar, entretanto, que a grande maioria dos seus pacientes foi submetida a ressecção limitada ao terço proximal e médio da aorta descendente, o que, por si só, diminuiu o risco de complicações neurológicas, conforme comentou Crawford na mesma publicação. BORST *et alii*¹, utilizando a técnica de *by-pass* átrio esquerdo-femoral em 132 pacientes, relatam um excelente resultado com mortalidade de 3% e de dano neurológico irreversível em apenas 2,3% dos casos, numa série que incluiu ressecções extensas da aorta torácica.

Contraopondo-se a estes achados, alguns grupos cirúrgicos não verificaram grandes diferenças entre os pacientes operados com apoio circulatório e aqueles operados com oclusão isolada da aorta. LIVESAY *et alii*⁹ apresentaram melhores resultados em 263 pacientes, operados com oclusão simples da aorta do que em 97 pacientes operados com suporte circulatório, sendo que neste último grupo ainda predominaram os problemas hemorrágicos.

CRAWFORD *et alii*⁵, em 543 pacientes submetidos a substituição da aorta torácica, relatam 6% de complicações neurológicas no grupo operado com circulação extracorpórea (153 pacientes) e 5% no

grupo operado com oclusão isolada (390 pacientes)*. Em outro relato, confirmam os mesmos achados, além de não observarem melhora dos resultados com a monitorização de potenciais somato-sensoriais.

SCHEPENS *et alii*¹², em uma série de 88 pacientes submetidos a correção de aneurisma tóraco-abdominal, não encontraram diferenças quanto aos problemas neurológicos com relação à técnica cirúrgica empregada, embora no grupo com circulação extracorpórea com *biopump* o índice de outras complicações (insuficiência renal, acidose) tenha sido menor. COOLEY³, em 1990, propôs uma técnica alternativa que chamou de "open distal", na qual, após posicionamento da pinça aórtica proximal, a aorta era incisada sem controle da sua parte inferior, sendo todo o sangue recolhido a um reservatório e, então, reinfundido por uma cânula colocada na veia femoral.

Desta forma, evita-se a sobrecarga aguda imposta ao ventrículo esquerdo e, ao se promover a exsanguinação do paciente, passa-se a controlar a pressão arterial pela sua volemia. Além disso, consegue-se o reaproveitamento imediato do sangue aspirado do campo cirúrgico. Em um relato posterior COOLEY & BALDWIN⁴ apresentam os resultados obtidos em um grupo de 55 pacientes operados com oclusão simples (n=31) ou com a nova técnica (n=24). Embora a mortalidade fosse semelhante nos dois grupos (13% e 17%, respectivamente), houve menos complicações neurológicas no segundo grupo, possivelmente devido a diminuição da pressão do líquido cérebro-espinhal observada nesses pacientes. Os nossos resultados em 35 operações com a técnica "open-distal" foram semelhantes, com uma mortalidade hospitalar de 11,4% e com 2 (5,8%) casos de paraplegia. Aprofundando esta análise do nosso grupo, a condição clínica pré-operatória e a extensão da doença aórtica com seqüente aumento do tempo de isquemia medular foram fatores determinantes de maior morbimortalidade.

Os 2 casos de paraplegia ocorreram em aneurismas tóraco-abdominais extensos com período de oclusão aórtica acima de 40 minutos. Por

outro lado, a mortalidade hospitalar foi muito maior nos pacientes que apresentavam rotura aórtica com complicações pré-operatórias. Com relação à função renal, podemos concluir que a técnica foi eficiente. Apenas os pacientes que apresentavam insuficiência renal estabelecida no pré-operatório evoluíram mal, tendo 1 falecido na sala de operação e outro no pós-operatório imediato com falência de múltiplos órgãos.

A função renal dos demais pacientes foi preservada sem necessidade de diálise.

Promovendo-se uma análise dos diversos relatos da literatura referentes ao tratamento cirúrgico das doenças da aorta torácica e tóraco-abdominal, encontramos alguns pontos que coincidem com a nossa experiência.

- 1) A técnica da ressecção com substituição do segmento aórtico ainda é a mais usada, uma vez que outras como fenestração e trombo-exclusão não eliminaram o risco de complicações e associam-se a problemas inerentes à própria técnica, principalmente na evolução a médio e longo prazos.
- 2) A condição clínica pré-operatória, a extensão da doença aórtica e o tempo de isquemia são fatores determinantes de maior morbimortalidade em todas as técnicas utilizadas.
- 3) A técnica "open-distal" apresenta resultados melhores que os obtidos com a oclusão simples da aorta. Com relação às técnicas que empregam apoio circulatório distal, a técnica "open-distal" apresentou resultados semelhantes, considerando-se os casos de ressecção de aorta descendente e limitados a um período de isquemia inferior a 30 minutos. Nos casos mais extensos e com períodos isquêmicos maiores, as técnicas com apoio circulatório parecem apresentar alguma vantagem.
- 4) Novos métodos como a hipotermia profunda sistêmica ou regional⁸ devem ser investigados com maior profundidade, para redução efetiva dos índices de lesões neurológicas decorrentes da isquemia medular.

* Discussão em *Ann. Thorac. Surg.*, 46: 147-154, 1988.

GONTIJO FILHO, B.; FANTINI, F. A.; BARBOSA, J. T.; PAULA E SILVA, J. A.; OLIVEIRA, C.; DRUMOND, L. F.; ALCOCCER, E. P.; VRANDECIC, M. O. - Surgical treatment of descending thoracic and thoracoabdominal aorta with the "open distal" technique. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 10 (3): 119-125, 1995.

ABSTRACT: Since Jan/91 we have been using the "open distal" technique (ODT) described by Cooley, for surgical treatment of diseases of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. From Jan/91 to Jan/95, the technique was used in 35 instances (25 for descending aorta and 10 for thoracoabdominal aorta). Degenerative aneurysms and aortic dissections had similar incidence in this group (48.5% and 40.0%, respectively). In 8 patients the aorta was ruptured which was partially occluded by the lung (5 cases), abdominal organs (2 cases) and esophagus (1 case). Surgical exposure was obtained either by left thoracotomy or thoraco-phreno-laparotomy. Heparin was used in a dose of 1.5 mg/kg and all the blood was collected from the patient and returned through the femoral vein. There were 4 (11.4%) hospital deaths and 2 (5.8%) patients with thoracoabdominal aneurysms developed paraplegia. Morbi - mortality of the group was related to the pre-operative clinical condition and extension of the disease. In our opinion ODT is a simple and effective surgical technique for diseases of the descending thoracic and thoraco-abdominal aorta. Maybe for extensive resections with long aortic cross clamping time, other methods providing a better spinal cord protection should be evaluated.

DESCRIPTORS: Aorta, descending, surgery. Aorta, thoracoabdominal, surgery. Cooley technique, "open distal". "Open distal", Cooley technique.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BORST, H. G.; JURMANN, M.; BUHNER, B.; LAAS, J. - Risk of replacement of descending aorta with a standardized left heart by-pass technique. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 107: 126-133, 1994.
- 2 CARTIER, R.; ORSZULAK, T. A.; PAIROLERO, P. C.; SCHAFF, H. V. - Circulatory support during cross clamping of the descending thoracic aorta: evidence of improved organ perfusion. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 99: 1038-1047, 1990.
- 3 COOLEY, D. A. - Surgical management of aortic dissection. *Texas Heart Inst. J.*, 4: 289-301, 1990.
- 4 COOLEY, D. A. & BALDWIN, R. T. - Technique of open distal anastomosis for repair of descending thoracic aortic aneurysms. *Ann. Thorac. Surg.*, 54: 932-936, 1992.
- 5 CRAWFORD, E. S.; MIZRAHI, E. M.; HESS, K. R.; COSELLI, J. S.; SAFI, H. H.; PATEL, V. M. - The impact of distal aortic perfusion and somato-sensory evoked potential monitoring on prevention of paraplegia after aortic aneurysm operation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 95: 357-367, 1988.
- 6 ELEFTERIADES, J. A.; HARTLEROAD, J.; GUSBERG, R. J.; SALAZAR, A. M.; BLACK, H. R.; KOPF, G. S.; BALDWIN, J. C.; HAMMOND, G. L. - Long-term experience with descending aortic dissection: the complication specific approach. *Ann. Thorac. Surg.*, 53: 11-21, 1992.
- 7 GONTIJO FILHO, B.; BARBOSA, J. T.; PAULA E SILVA, J. A.; FANTINI, F. A.; SALUN, M. A.; VRANDECIC, M. O. - Correção cirúrgica de aneurisma da aorta tórácica por técnica de exclusão. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 3: 65-72, 1988.
- 8 KOUCHOUKOS, N. T.; WAREING, T. H.; IZUMUTO, H.; KLAUSING, W.; ABBODD, N. - Elective hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for spinal cord protection during operations on the thoracoabdominal aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 99: 659-664, 1990.
- 9 LIVESAY, J. J.; COOLEY, D. A.; VENTEMIGLIA, R. A.; MONTERO, C. G.; WARRIAN, R. K.; BROWN, D. M.; DUNCAN, J. M. - Surgical experience in descending thoracic aneurysmectomy with and without adjuncts to avoid ischemia. *Ann. Thorac. Surg.*, 39: 37-46, 1985.
- 10 NAJAFI, H. - 1993 Update. *Ann. Thorac. Surg.*, 56: 1042-1045, 1993.
- 11 REUL, G. J.; COOLEY, D. A.; HALLMAN, G. L.; REDDY, S. B.; KYGER, E. R.; WUKASCH, D. C. - Dissecting aneurysm of the descending aorta. *Arch. Surg.*, 110: 632-640, 1975.
- 12 SCHEPENS, M. A. A. M.; DEFAUW, J. J. A. M.; HAMERLIJNCK, R. P. H. M.; DE GEEST, R.; VERMEULEN, F. E. E. - Surgical treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms by simple cross clamping: risk factors and late results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 107: 134-142, 1994.
- 13 SEGESSER, L. K.; KILLER, I.; JENNI, R.; LUTZ, U.; TURINA, M. I. - Improved distal circulatory support for repair of descending thoracic aortic aneurysms. *Ann. Thorac. Surg.*, 56: 1373-1380, 1993.
- 14 VERDANT, A.; PAJÉ, A.; COSETTE, R.; DONTIGNY, L.; PAJÉ, P.; BAILLOT, R. - Surgery of the descending thoracic aorta: spinal cord protection with the Gott shunt. *Ann. Thorac. Surg.*, 46: 147-154, 1988.