

Artigo Original

Correção dos Aneurismas da Aorta Torácica e Toracoabdominal. Técnica de Canulação Central

Correction of Thoracic and Thoracoabdominal Aortic Aneurysms. Central Cannulation Technique

Salomón Soriano Ordinola Rojas, Viviane Cordeiro Veiga, Januário Manoel de Souza, Marcos Fassheber Berlinck, Dante Fanganiello Senra, Reinaldo Wilson Vieira, Luiz Alberto Magna, Domingo Marcolino Braile, Sérgio Almeida de Oliveira
São Paulo, SP e São José do Rio Preto, SP

Objetivo

Demonstrar a viabilidade do uso da circulação extracorpórea estabelecida entre o átrio esquerdo e a aorta ascendente para indução da hipotermia profunda na correção de aneurismas torácicos e toracoabdominais.

Métodos

De janeiro 1994 a julho 2001, foram operados 38 pacientes, com média de idade de $54,6 \pm 12,7$ anos. Foram submetidos a correção de aneurisma toracoabdominal 12 (31,6%) pacientes e 26 a aneurismas torácicos descendentes. Os pacientes foram induzidos a hipotermia profunda por meio de circulação extracorpórea, com temperatura faríngea variando entre 15 e 25°C (média de $20,6 \pm 3,2$ °C).

Resultados

Dentre as complicações neurológicas, a paraplegia ocorreu em dois (5,3%) casos. Um paciente evoluiu com paraparesia de membros inferiores e um com quadro de convulsão. As complicações respiratórias estiveram presentes em 12 (31,6%) pacientes, com mortalidade de 16,7% (dois pacientes). Dois pacientes foram operados em caráter de urgência e vieram a falecer. A mortalidade total foi de 18,4% (7 pacientes).

Conclusão

A correção dos aneurismas da aorta torácica descendente e toracoabdominal, com emprego da hipotermia profunda pela circulação extracorpórea estabelecida entre o átrio esquerdo e a aorta ascendente, demonstrou ser um método viável na correção desses aneurismas.

Palavras-chave

aneurismas torácicos, aneurismas toracoabdominais, hipotermia

Objective

To demonstrate the viability of the use of extracorporeal circulation established between the left atrium and ascending aorta to induce deep hypothermia for correcting thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms.

Methods

From January 1994 to July 2001, 38 patients (mean age, 54.6 ± 12.7 years) were operated on as follows: 12 (31.6%) patients underwent repair of thoracoabdominal aortic aneurysm, and 26 patients underwent repair of descending thoracic aneurysms. Deep hypothermia was induced by use of extracorporeal circulation, with pharyngeal temperature ranging from 15 to 25°C (20.6 ± 3.2 °C).

Results

Of the neurological complications, paraplegia occurred in 2 (5.3%) patients. One patient developed paraparesis, and another evolved with convulsion. Twelve (31.6%) patients had respiratory complications, and 2 (16.7%) patients died. Two other patients were operated on on an emergency basis and ended up dying. Total mortality was 18.4% (7 patients).

Conclusion

Repair of descending thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms with deep hypothermia by use of extracorporeal circulation established between the left atrium and ascending aorta proved to be a viable method for correcting those aneurysms.

Key words

thoracic aortic aneurysms; thoracoabdominal aortic aneurysms; hypothermia

O tratamento cirúrgico dos aneurismas arteriais teve início com Matas, em 1903, que descreveu a técnica de endoaneurismorrafia obliterante, onde eram suturados os orifícios proximal e distal, sem restaurar a continuidade do fluxo sanguíneo. Em 1920, Matas introduziu a endoaneurismorrafia restauradora e reconstitutiva para manter o fluxo de sangue através da aorta¹.

O primeiro trabalho sobre a correção dos aneurismas da aorta torácica descendente pela inserção de um tubo no local do aneurisma foi descrito por Lam e Aram², em 1951. Etheredge e cols.³, em 1955, apresentaram o primeiro relato de tratamento de aneurisma toracoabdominal com sucesso, pela utilização de enxerto homólogo, de um *shunt* temporário aorta-aorta e anastomose do tronco celíaco e da artéria mesentérica, separadamente, no enxerto.

A etiologia dos aneurismas, segundo Coselli e LeMaire⁴, é de origem degenerativa em aproximadamente 80% dos pacientes. A segunda causa mais comum é a dissecação da aorta. Como causas menos freqüentes têm-se a síndrome de Marfan, a síndrome de Ehlers-Danlos, infecção, doença de Takayasu e trauma.

Os fatores de risco para ruptura são a presença de dor, dissecação, diâmetro maior que 5 cm, evolução no crescimento do aneurisma, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial sistêmica, insuficiência renal crônica e doenças degenerativas da aorta⁵⁻⁸.

As principais causas de morbi-mortalidade são o infarto agudo do miocárdio, insuficiência respiratória e acidente vascular cerebral. Os pacientes com antecedente de tabagismo e doença pulmonar obstrutiva crônica apresentam fator de risco para desenvolvimento de insuficiência respiratória. Pacientes com insuficiência renal prévia apresentam maior risco de desenvolver quadro de insuficiência renal aguda no pós-operatório⁶.

Além disso, segundo Kazui e cols.⁹, a cirurgia de urgência, as dissecações da aorta, o tempo de pinçamento aórtico e o tempo de circulação extracorpórea são fatores de risco que aumentam a mortalidade pós-operatória.

Os aneurismas toracoabdominais foram classificados por Crawford e cols.¹⁰, em tipo I, com início após a artéria subclávia esquerda até abaixo dos ramos viscerais; tipo II, com início após a artéria subclávia esquerda até a bifurcação da aorta; tipo III, entre a 6ª costela e as artérias renais e o tipo IV, com início abaixo do diafragma até as artérias renais.

Os métodos complementares utilizados no diagnóstico dos aneurismas são: radiografia do tórax, ecocardiograma, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética e aortografia.

O tratamento cirúrgico dos aneurismas da aorta torácica e abdominal tem evoluído tanto no método endovascular como no tratamento convencional, caracterizado pela interposição de próteses após ressecção dos aneurismas.

Palma e cols.¹¹ descreveram um relato de caso de aneurisma sacular, com introdução de dois *stents* sob visão endoscópica, por toracotomia e hipotermia profunda com parada circulatória.

Palma¹² utilizou o tratamento endovascular na correção das dissecações agudas da aorta torácica descendente, em 27 pacientes, com 80% de sobrevida em 32 meses.

O conhecimento anatômico da irrigação da medula espinhal é fundamental para o entendimento das lesões neurológicas (paraplegia ou paraparesia) conseqüentes à cirurgia da aorta torácica ou toracoabdominal. Existem três artérias espinhais, uma anterior e duas posteriores. A artéria principal é a artéria anterior que

irriga os dois terços anteriores da medula, incluindo a área motora. Esta artéria percorre a região tóraco-lombar e recebe as artérias intercostais e lombares; é a grande artéria radicular magna ou artéria de Adamkiewicz, que usualmente se origina entre a 9ª e a 12ª vértebras torácicas em 75% dos pacientes, entre a 5ª e a 8ª vértebras torácicas em 15% e entre a 1ª e a 2ª vértebras lombares em 10%. Se a artéria radicular magna está entre a 5ª e a 9ª vértebras torácicas, pode haver uma artéria complementar, a artéria do conus medular, que nesse nível, se anastomosa à artéria de Adamkiewicz.

Na atualidade, os métodos de proteção da medula são muitos, dentre eles, o *bypass* temporário^{13,14}, o reimplante das artérias intercostais^{15,16}, a drenagem do líquido cefalorraquidiano¹⁷⁻¹⁹, a hipotermia profunda²⁰⁻²⁶, o esfriamento seletivo da medula espinhal²¹ e agentes farmacológicos²⁷.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a viabilidade do uso da circulação extracorpórea estabelecida entre o átrio esquerdo e aorta ascendente e combinada com a hipotermia profunda para correção dos aneurismas torácicos ou toracoabdominais, analisando seus resultados.

Métodos

De janeiro/1994 a julho/2001, de um total de 860 casos operados de doença da aorta no nosso Serviço, (555 aneurismas e 305 dissecações) foram estudados 38 portadores de aneurismas da aorta torácica descendente ou da aorta toracoabdominal. Na técnica cirúrgica empregada foi realizado o reimplante dos vasos viscerais, usando de forma eletiva a hipotermia profunda, com emprego da circulação extracorpórea estabelecida entre o átrio esquerdo e aorta ascendente, seguida de parada circulatória total para realização da anastomose proximal junto da artéria subclávia esquerda, sem pinçamento aórtico.

A idade dos pacientes variou entre 22 e 72 ($54,6 \pm 12,7$) anos, sendo 26 (68,4%) homens e 12 (31,6%) mulheres.

Dos 38 pacientes estudados, 12 (31,6%) foram submetidos a correção de aneurismas toracoabdominais e os 26 (68,4%) restantes à correção de aneurismas torácicos (tab. I), abordados por toracofrenolaparotomia e toracotomia póstero-lateral, respectivamente. Eram portadores de aneurismas sem dissecação 17 (44,7%) pacientes, sendo que 13 eram torácicos (50% dos torácicos) e quatro toracoabdominais (33,3%). Do total de pacientes, quatro (10,5%) apresentavam coarctação de aorta, sendo que três (7,9%) já tinham sido submetidos a cirurgia prévia.

O quadro clínico dos pacientes foi representado por dor em 29 (76,3%) pacientes, rouquidão em seis (15,8%), sendo que três apresentavam-se assintomáticos na ocasião do diagnóstico.

Trinta e um (81,6%) eram portadores de hipertensão arterial sistêmica e dois (5,3%) pacientes apresentavam insuficiência renal crônica.

Tabela I - Localização dos aneurismas

Localização	Número de pacientes (%)
Torácico	26 (68,4%)
Toracoabdominal	12 (31,6%)
Total	38 (100%)

Os métodos utilizados para a confirmação diagnóstica e indicação do tratamento cirúrgico dos aneurismas foram a radiografia de tórax, o ecocardiograma, a aortografia, a tomografia computadorizada e a ressonância nuclear magnética. Nos pacientes com idade > 40 anos foi realizada cinecoronariografia para afastar lesões coronarianas.

O diagnóstico etiológico foi: pós-trauma (um paciente); coarctação da aorta, corrigida ou não (quatro); aortite sífilítica (dois); aterosclerótico (10) e dissecação da aorta (21) (tab.II).

Os pacientes foram induzidos à hipotermia profunda por meio da circulação extracorpórea, com temperatura faríngea variando entre 15 e 25°C (20,6±3,2°C) (tab. III).

O tempo de parada circulatória para correção cirúrgica variou de 9 a 36 minutos (21,3±6,1 minutos).

Os critérios de indicação da técnica proposta para o tratamento cirúrgico dos aneurismas foram embasados no tamanho, no diâmetro e na sua localização com relação à artéria subclávia esquerda. O diâmetro da aorta dos pacientes variou de 4 a 10,5 cm (8,1±1,5 cm).

Todos os pacientes foram preparados conforme protocolo do Serviço para a cirurgia de correção de aneurismas da aorta torácica e toracoabdominal: monitorização do ritmo cardíaco, da pressão arterial média por meio de cateterismo (dissecação ou punção) da artéria radial (direita), cateterismo de veia periférica com abocat nº 16 para indução anestésica, oxímetro de pulso, controle de débito urinário por cateterismo vesical com sonda Foley, temperatura nasofaríngea por meio de um tele-termômetro modelo 43 – TA, fabricado pelo *Yellow Springs Instruments Co.Inc*, acesso venoso central por punção da veia subclávia ou veia jugular interna direita, colchão térmico para manter a temperatura corporal de acordo com as necessidades cirúrgicas.

Foi realizada intubação orotraqueal brônquica seletiva que permite parar a ventilação do pulmão esquerdo durante o procedimento de dissecação e liberação do pulmão esquerdo, que geralmente está aderido ao aneurisma.

O paciente foi posicionado em decúbito lateral direito e realizada a assepsia com polivinil pirrolidona iodo a 1% (PVPI) deger-

mente seguido de antissepsia com álcool iodado e, posteriormente, com PVPI tópico e colocados os campos cirúrgicos. A seguir, foi realizada a toracotomia póstero-lateral no 4º espaço intercostal esquerdo entre o espaço inter-escápulo-vertebral até a artéria torácica interna esquerda, nos aneurismas torácicos. Nos casos de aneurismas torácicos que apresentaram extremidade distal de difícil exposição pela proximidade do diafragma, pôde-se fazer uma toracotomia adicional no 6º espaço intercostal, sem necessidade de nova incisão cutânea. Nos aneurismas toracoabdominais, foi realizada a toracofrenolaparotomia iniciando-se no tórax, seguindo pela linha média do abdome, seccionando o diafragma de maneira circular para preservar o centro frênico.

Todas as vísceras abdominais foram afastadas, permitindo o acesso ao espaço retroperitoneal até a bifurcação da aorta abdominal, expondo-a de maneira a permitir sua incisão longitudinal, iniciando-se pela sua porção proximal. Foi realizada a abertura do pericárdio e exposta a aurícula esquerda e a aorta ascendente.

Foi realizada a anticoagulação com heparina sódica (5.000 UI por ml) na dose de 4mg/Kg de peso corpóreo. Confeccionou-se duas suturas em bolsa na aorta ascendente com fio “mersilene” 2-0 passados através de tubos de látex com a finalidade de garantir a hemostasia e a fixação ao redor da cânula. Foi feita sutura em bolsa com polipropilene 4-0 na aurícula esquerda, também reparada com tubo de PVC, e introduzido em seus espaços delimitados uma cânula arterial aramada modelo Baxter R.M.I. de 20 ou 22F, fixada adequadamente com auxílio das suturas em bolsa. A seguir, foi colocada a cânula no átrio esquerdo (cânula venosa Baxter R.M.I. nº 3651), no espaço delimitado pela sutura em bolsa, que serviu de drenagem para o oxigenador de membrana e posterior retorno à aorta ascendente com um fluxo arterial de 2,2l/m² por minuto, com fluxo adequado de oxigênio de dois litros e um litro de ar comprimido, em misturador *Macchi-Edwards* para manter os parâmetros gasosos em níveis fisiológicos (fig. 1).

Após início da circulação extracorpórea, o paciente foi induzido à hipotermia profunda, que poderia atingir até 15°C. Durante o procedimento para indução da hipotermia profunda foram colocadas bolsas contendo gelo sobre a cabeça do paciente, revestida por compressas de gaze. Ao atingir a temperatura entre 20 e 18°C, a circulação foi parada, o sangue drenado para o oxigenador,

Etiologia	Número de pacientes (%)
Trauma	1 (2,6%)
Coarctação de aorta	4 (10,5%)
Aortite sífilítica	2 (5,3%)
Aterosclerótica	10 (26,3%)
Dissecação de aorta	21 (55,3%)

Temperatura (°C)	Frequência absoluta	Porcentagem (%)
15	4	10,5
18	6	15,8
19	1	2,6
20	14	36,8
21	1	2,6
23	1	2,6
25	11	28,9

Média ± dp = 20,6±3,2°C; Mediana = 20,0°C; °C – graus Celsius

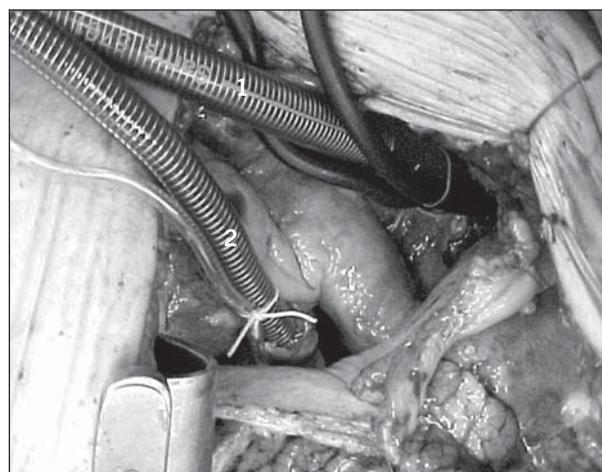


Fig. 1 - Técnica operatória para correção de aneurisma torácico e toracoabdominal: canulação da aorta ascendente e átrio esquerdo. 1) cânula de aorta; 2) cânula de átrio esquerdo.

realizada a abertura do aneurisma. Por um fenômeno de inércia térmica, a temperatura nasofaríngea do paciente atingiu valores próximos a 16°C. Foi iniciada a correção cirúrgica pela abertura longitudinal do aneurisma da aorta torácica próximo à artéria subclávia; na dependência do comprometimento aneurismático da aorta, a incisão em direção aos demais vasos da base foi prolongada e iniciada a reconstrução da aorta e ou da sua croça com um enxerto tubular de diâmetro adequado (pericárdio ou dacron®).

Posteriormente, as artérias intercostais foram ligadas e realizada a anastomose proximal da prótese com fio de polipropileno 3-0, com agulha de 2,5cm de curvatura, reforçada com uma tira de teflon.

Terminada a anastomose, foi realizado o pinçamento do enxerto tubular abaixo da mesma e a circulação extracorpórea foi restabelecida com um fluxo de 600ml/min, permitindo a reperusão do cérebro. No tratamento dos aneurismas longos da aorta torácica ou toracoabdominais, as artérias intercostais localizadas entre a 8ª e a 11ª vértebras torácicas foram reimplantadas (fig. 2).

Nos casos de aneurismas toracoabdominais, o músculo diafragma foi seccionado de forma a preservar o centro frênico e atingindo o retroperitônio. Após exposição e abertura adequada da aorta, foram reimplantados no enxerto tubular o tronco celíaco, a artéria mesentérica superior e as artérias renais isoladas ou juntas, conforme detalhe anatômico.

Durante esta seqüência de procedimentos de anastomoses, o pinçamento da aorta foi sendo deslocado a fim de permitir que o fluxo sanguíneo aumentasse, reperfundindo as estruturas dependentes das artérias reanastomosadas. Após a realização da anastomose distal entre o enxerto tubular e a aorta abdominal, foi iniciado o aquecimento do doente, obedecendo os critérios adequados de reaquecimento até atingir a temperatura esofágica de 37°C.

Os valores hemodinâmicos adequados foram restabelecidos e iniciada a saída da circulação extracorpórea e neutralizada a heparina com sulfato de protamina na razão de 1:1. Foi feita a revisão da hemostasia e drenagem do retroperitônio e tórax com drenos tubulares. A incisão cirúrgica foi fechada por planos. No fechamento do tórax, foi realizada a aproximação dos espaços intercostais, bem como, das costelas que foram seccionadas, com fio de aço nº 5. Terminado o fechamento da incisão cirúrgica, o

paciente foi colocado em decúbito dorsal e trocado o tubo oroendobronquico por uma cânula orotraqueal comum para permitir a ventilação adequada no pós-operatório. Os pacientes permaneceram sedados por 24h, em assistência ventilatória mecânica. Apresentando os critérios adequados de ventilação e as provas funcionais adequadas, foram desentubados, conforme protocolo pré-estabelecido no Serviço.

A análise estatística foi realizada por meio de comparação de médias pelo teste t de Student para amostras independentes e pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney. A verificação da associação entre variáveis de atributo foi feita pelo teste do qui-quadrado em tabelas de contingência ou pelo teste exato de Fisher, conforme o caso. Para a medida da associação entre variáveis quantitativas foi utilizada a análise de correlação simples de Pearson.

Em todos os casos foi adotado, para a declaração de significância, erro proporcional de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Todos os pacientes foram induzidos à hipotermia profunda sistêmica, com temperatura variando entre 15 e 25°C e esta variável não se associou com a mortalidade, já que os 31 pacientes que tiveram alta hospitalar apresentaram temperatura média, em hipotermia, de $20,9 \pm 3,3^\circ\text{C}$, enquanto que os valores ficaram em $19,6 \pm 3,0^\circ\text{C}$ entre os 7 pacientes que faleceram, valores estes semelhantes ($p = 0,323$).

As complicações ocorridas no pós-operatório da correção cirúrgica dos aneurismas torácicos e toracoabdominais estão descritas na tabela IV.

Dentre as complicações neurológicas, ocorreram dois (5,3%) casos de paraplegia, sendo que em um houve quadro associado de acidente vascular cerebral isquêmico; um (2,6%) paciente evoluiu com paraparesia de membros inferiores, com posterior recuperação dos movimentos e um (2,6%) apresentou crise convulsiva no pós-operatório (tab. V).

Dos 12 aneurismas toracoabdominais, 27% tiveram complicações neurológicas (IC95% = 6-61%); já nos 26 torácicos, a incidên-



Fig. 2 - Técnica operatória para correção de aneurisma torácico e toracoabdominal.

Tabela IV - Complicações no pós-operatório de correção cirúrgica dos aneurismas torácicos e toracoabdominais

Complicações	Número de pacientes (%)
Neurológicas	4 (10,5%)
Respiratórias	12 (31,6%)
Renais	2 (5,3%)

Tabela V - Complicações neurológicas após correção cirúrgica dos aneurismas torácicos e toracoabdominais

Diagnóstico	Complicações	Evolução
Aneurisma toracoabdominal tipo I (dissecção)	Paraplegia	Óbito
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Acidente vascular cerebral	Alta
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Paraplegia	Alta
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Paraparesia	Alta
Aneurisma toracoabdominal tipo I (dissecção)	Convulsão	Alta

cia de complicações neurológicas foi de 0% (IC95%=0-13,2%). Pôde-se observar, portanto, a associação entre lesão neurológica e a localização toracoabdominal do aneurisma ($p = 0,02$).

As complicações respiratórias estiveram presentes em 12 (31,6%) pacientes, que apresentaram atelectasia, derrame pleural, infecção com manifestação de quadro clínico de insuficiência respiratória, de maneira isolada ou associada. Dois (5,3%) pacientes necessitaram de traqueostomia para ventilação mecânica por período prolongado, sendo que um faleceu no 25º dia de pós-operatório por insuficiência respiratória e o outro evoluiu com estenose de traquéia, necessitando de traqueoplastia. A mortalidade dos pacientes que tiveram complicações respiratórias foi de dois (16,7%) casos, não sendo significativamente diferente da observada entre aqueles que apresentaram outras causas de óbito (19,2%; $p = 0,85$) (tab. VI).

Dois pacientes, que necessitaram de reimplante das artérias renais, mostraram elevação transitória nos níveis séricos de creatinina, sem necessidade de diálise.

A mortalidade total de nossa casuística foi de 7 (18,4%) pacientes, sendo três (11,5%) óbitos em aneurismas torácicos e quatro (33,3%) em aneurismas toracoabdominais ($p=0,11$). As causas de mortalidade foram: um (14,3%) por sangramento no intra-operatório; dois (28,6%) por complicações respiratórias; dois (28,6%) por morte súbita, no 7º e 10º dia de pós-operatório; um (14,3%) caso por insuficiência cardíaca e um (14,3%) por dificuldade de saída de circulação extracorpórea por falência do miocárdio. Dois (5,3%) pacientes foram operados em caráter de urgência, por dissecação da aorta e faleceram, um por sangramento decorrente de coagulopatia e outro, tardiamente, por insuficiência respiratória.

Houve associação significativa entre mortalidade e o caráter de urgência da cirurgia (13,9% de óbito nas cirurgias eletivas e 100% nas de urgência, $p=0,03$) (tab. VII).

A dor pré-operatória não apresentou associação significativa com a ocorrência de óbito, muito embora tenha ocorrido em 100% dos pacientes que faleceram; mesmo assim, esteve presente na maioria dos pacientes com alta hospitalar (74,2%), não havendo diferença significativa entre ambas as porcentagens ($p = 0,31$).

O diâmetro do aneurisma, por outro lado, foi maior entre os pacientes que faleceram ($9,3 \pm 1,1$ cm) do que entre os pacientes que tiveram alta (média de $7,9 \pm 1,5$ cm) ($p = 0,02$).

Do mesmo modo, detectou-se associação significativa entre o óbito dos pacientes e a presença de dissecação da aorta, já que todos os sete óbitos apresentavam dissecação ($p=0,01$).

A hipertensão arterial esteve presente na maioria dos pacientes (78,9%) e 20% dos pacientes hipertensos morreram, contra 12,5% dos não hipertensos, não havendo associação entre a hipertensão arterial e o óbito ($p=1,00$).

Discussão

Na atualidade, os métodos de proteção da medula utilizados na cirurgia para correção dos aneurismas de aorta torácicos e toracoabdominais são: o *bypass* temporário, o reimplante das artérias intercostais, a drenagem do líquido cefalorraquidiano, a hipotermia profunda, o esfriamento seletivo da medula espinal e a utilização de agentes farmacológicos.

Olivier e cols.¹⁴, em 1984, deram início à utilização do *bypass* temporário, estabelecido entre o átrio esquerdo e a artéria femoral. Apesar das medidas para prevenção da isquemia medular, Kazui e cols.⁹ e Coselli e LeMaire⁴ relataram que os pacientes tratados com *bypass* esquerdo apresentaram menor incidência de paraplegia. Coselli e LeMaire apresentaram incidência de 6%.

O reimplante das artérias intercostais, compreendidas entre a 9ª e a 12ª vértebras torácicas é outra alternativa proposta para proteção medular. A localização dessas artérias, por angiografia ou potencial evocado e seu reimplante, pode diminuir a incidência de paraplegia^{15,16}. Kieffer e cols.²⁰ observaram 5% de paraplegia nos casos em que foi utilizada esta técnica. Nós não empregamos a angiografia para identificar as artérias intercostais, no entanto, realizamos o implante das artérias compreendidas entre a 9ª e a 12ª vértebra torácica.

A drenagem do líquido cefalorraquidiano foi preconizada por Miyamoto e cols.¹⁴. Safi e cols.¹⁹ descreveram que a pressão do líquido cefalorraquidiano deve estar próxima de 10 mmHg e apresentaram uma incidência de paraplegia de 9%. Neste estudo, não utilizamos este método pois existe o risco de acidente de punção durante o procedimento, devido ao paciente estar submetido a heparinização, podendo ocorrer formação de hematoma extradural.

A hipotermia profunda, com ou sem parada cardiocirculatória, tem sido utilizada como alternativa ao tratamento dos aneurismas torácicos e toracoabdominais, sendo realizada por meio de circulação extracorpórea estabelecida entre a croça da aorta e o átrio direito^{22,23,25,26}.

Neste ensaio, induzimos a hipotermia profunda interna por meio da circulação extracorpórea entre o átrio esquerdo e a aorta ascendente através da aurícula esquerda, por propiciar mais espaço

Tabela VI - Complicações respiratórias após correção cirúrgica dos aneurismas torácicos e toracoabdominais

Diagnóstico	Complicação	Evolução
Aneurisma de aorta torácica descendente (dissecação)	Insuficiência respiratória	Óbito
Aneurisma de aorta toracoabdominal tipo I	Infecção respiratória	Óbito
Aneurisma de croça da aorta e aorta descendente	Derrame pleural	Alta
Aneurisma de aorta descendente	Derrame pleural, infecção respiratória	Alta
Aneurisma de aorta descendente	Atelectasia	Alta
Aneurisma de aorta descendente	Estenose de traquéia, traqueostomia	Alta
Aneurisma de aorta descendente (dissecação)	Atelectasia	Alta
Aneurisma de aorta descendente	Atelectasia	Alta
Aneurisma de aorta toracoabdominal tipo III	Broncoespasmo, Infecção respiratória	Alta
Aneurisma de aorta toracoabdominal tipo III	Infecção respiratória	Alta
Aneurisma de aorta descendente (dissecação)	Atelectasia e derrame pleural	Alta
Aneurisma de aorta descendente (dissecação)	Atelectasia	Alta

Tabela VII - Mortalidade no pós-operatório das cirurgias de correção dos aneurismas torácicos e toracoabdominais

Diagnóstico	Causa do óbito
Aneurisma de aorta descendente (dissecção)	Infecção respiratória
Aneurisma toracoabdominal tipo I (dissecção)	Infecção respiratória
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Sangramento
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Morte súbita
Aneurisma toracoabdominal tipo II (dissecção)	Baixo débito
Aneurisma de aorta descendente (dissecção)	Insuficiência cardíaca
Aneurisma de aorta descendente (dissecção)	Morte súbita

para atuar sobre os aneurismas da croça, principalmente quando esses aneurismas estão próximos à artéria subclávia, ou ainda, pelo grande diâmetro da aorta descendente. Após a anastomose proximal da prótese na aorta, pinçamos a mesma e reiniciamos a circulação extracorpórea, o que nos permitiu perfundir o tecido cerebral, reduzindo o tempo de parada cardiocirculatória.

Apesar dos cuidados para evitar a paraplegia, esta permanece como um risco no pós-operatório dos portadores de aneurismas dos tipos I e II de Crawford. Neste estudo, os pacientes foram submetidos a circulação extracorpórea com hipotermia profunda e parada circulatória, com incidência de paraplegia de dois (5,2%) pacientes, sendo que um (2,6%) apresentou quadro de paraparesia.

Os agentes farmacológicos são utilizados para prevenir lesões de reperfusão. Acher e cols.²⁷ utilizaram o naloxone acompanhado de drenagem do líquido cefalorraquidiano, apresentando incidência de paraplegia de 1/49 (2%).

Segundo Kazui e cols.⁹, as complicações pós-operatórias encontradas em 95 pacientes submetidos a correção de aneurismas de aorta torácica foram: insuficiência renal em 7 (7,8%) pacientes, sendo que dois (28,5%) necessitaram de hemodiálise. Dois (2,1%) pacientes tiveram paraplegia e um apresentou sangramento, necessitando de revisão de hemostasia.

A insuficiência renal necessitando de diálise ocorreu em um (2,2%) dos 46 pacientes com sobrevida de um mês²⁸. Acher e cols.²⁷ tiveram complicação renal em 2,7% dos pacientes.

Neste estudo, esta ocorrência foi transitória e afetou somente dois (5,3%) pacientes, que não necessitaram de diálise ou outros cuidados especiais.

Westaby²³ relatou uma mortalidade de dois pacientes do tipo I da classificação de Crawford (8%), o que equivale a 33,3% (2/6). Acher e cols.²⁷ mostraram em sua casuística, que 12 (10,9%) pacientes apresentaram déficit neurológico. Kouchoukos e cols.²⁸ apresentaram mortalidade de 5 (9,8%) pacientes num total de 51. Suas complicações foram: paraplegia em dois (Crawford I 8%); paraparesia em um (2%). Em sua casuística, Yamashita e cols.²⁹, estudando 94 pacientes submetidos a correção de aneurismas toracoabdominais, encontraram mortalidade de 15%.

Anacleto e cols.¹ relataram mortalidade hospitalar de 13%, sendo 33,3% decorrentes de falência de múltiplos órgãos, 33,3% por coagulopatia, 8,3% por choque anafilático à protamina, 8,3% por acidente vascular cerebral de tronco cerebral, 8,3% por insuficiência hepática aguda e 8,3% decorrente de infarto agudo do miocárdio. A mortalidade nas cirurgias de emergência foi três vezes maior quando comparada às cirurgias eletivas. A incidência de paraplegia foi observada em 7% dos pacientes.

Em nossa casuística, a mortalidade foi de sete (18,4%) pacientes, sendo três (7,9%) por insuficiência respiratória, um (2,6%) por morte súbita, um (2,6%) por infarto agudo do miocárdio, um (2,6%) por baixo débito cardíaco e um (2,6%) por sangramento.

Em conclusão a correção dos aneurismas da aorta torácica descendente e toracoabdominal com o emprego da hipotermia profunda pela circulação extracorpórea, estabelecida entre o átrio esquerdo e a aorta ascendente, por toracotomia lateral esquerda ou toracofrenolaparotomia, demonstrou ser um método adequado para o tratamento cirúrgico dos aneurismas torácicos e toracoabdominais.

Referências

- Anacleto A & Anacleto JC. Aneurismas da aorta torácica e toracoabdominal. In: Brito, C.J. Cirurgia Vascular. Rio de Janeiro: Revinter; 2002:439-63.
- Lam CR, Aram HH. Resection of descending thoracic aorta for aneurysm. Report of the use of the homograft in case and experimental study. Ann Surg. 1951; 134:743-52.
- Etheredge SN, Yee J, Smith JV. Successful resection of a large aneurysm of the upper abdominal aorta and replacement with homograft. Surgery. 1955; 138:1071-81.
- Coselli JS, LeMaire AS. Left heart bypass reduces paraplegia rates after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Ann Thorac Surg. 1999; 67:1931-4.
- Juvonen T, Ergin MA, Galla JD, et al. Prospective study of the natural history of thoracic aortic aneurysms. Ann Thorac Surg. 1997; 63:1533-45.
- Griep RB, Ergin MA, Galla JD, et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysms. Ann Thorac Surg. 1999; 67: 1927-30.
- Fikar CR, Koch S. Etiologic factors of acute aortic dissection in children and young adults. Clin Pediatr. 2000; 39:71-80.
- Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, et al. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size. Ann Thorac Surg. 2002; 73:17-28.
- Kazui T, Komatsu S, Yokoyama H. Surgical treatment of aneurysms of the thoracic aorta with the aid of partial cardiopulmonary bypass: an analysis of 95 patients. Ann Thorac Surg. 1987; 43:622-7.
- Crawford ES, Crawford JL, Safi JH. Thoracoabdominal aortic aneurysms: preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations on 605 patients. J Vasc Surg. 1986; 3:389-404.
- Palma JH, Geisthoel N, Brasil LA, et al. Tratamento de aneurismas da parte torácica da aorta pela introdução de "stents" sob via endoscópica. Rev Bras Cir Cardiovasc. 1998; 13:8-12.
- Palma JH. Tratamento das dissecções agudas da aorta descendente, utilizando stents aórticos introduzidos pela artéria femoral. Tese de doutorado. Escola Paulista de Medicina, 1999.
- Berendes JN, Bredee JJ, Schipperheyn JJ, Mashhour YAS. Mechanisms of spinal cord injury after cross-clamping of the descending thoracic aorta. Circulation. 1982; 66(suppl 1):112-116.
- Olivier H, Maher T, Liebler G, Park S, Burkholder J, Magovern G. Use of the BioMedicus centrifugal pump in traumatic tears of the thoracic aorta. Ann Thorac Surg. 1984; 38: 586-91.
- DiChio G, Doppman J, Ommaya AK. Selective arteriography of the arteriovenous aneurysms of the spinal cord. Radiology. 1967; 88:1065-77.
- Doppman JL, DiChio G, Morton DL. Arteriographic identification of spinal cord blood supply prior to aortic surgery. JAMA. 1968; 204:172-3.
- Miyamoto K, Veno A, Wada T, Kimoto S. A new and simple method of preventing spinal cord damage following temporary occlusion of the thoracic aorta by withdrawing cerebrospinal fluid. J Cardiovasc Surg. 1960; 16:188-97.
- Crawford ES, Svensson LG, Hess KR. A prospective randomized study of cerebrospinal fluid drainage to prevent paraplegia after high-risk surgery on the thoracoabdominal aorta. J Vasc Surg. 1991; 13:36-45.
- Safi HJ, Bartoli S, Hess KR. Neurologic deficit in patients at high risk with thoracoabdominal aortic aneurysms: the role of cerebral spinal fluid drainage and distal aortic perfusion. J Vasc Surg. 1994; 20:434-44.
- Kieffer E, Richard T, Chivas C. Preoperative spinal cord arteriography in aneurysmal disease of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta: preliminary results in 45 patients. Ann Vasc Surg. 1989; 3:34-46.
- Davison JK, Cambria RP, Vierra DJ. Epidural cooling for regional spinal cord hypothermia during thoracoabdominal aneurysm repair. J Vasc Surg. 1994; 20:304-10.

22. Kouchoukos NT, Wareing TH, Izumoto H, Klausning W, Abboud N. Elective hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for spinal cord protection during operations on the thoracoabdominal aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 99:659-64.
23. Westaby S. Hypothermic thoracic and thoracoabdominal aneurysm operation: a central cannulation technique. *Ann Thorac Surg.* 1992; 54:253-8.
24. Kieffer E, Koskas F, Walden R et al. Hypothermic circulatory arrest for thoracic aneurysmectomy through left-side thoracotomy. *J Vasc Surg.* 1994; 19:457-64.
25. Caramutti VM, Dantur JR, Favalaro MR, Weinshelbaum EE, Favalaro RG. Deep hypothermia and circulatory arrest as an elective technique in the treatment of type B dissecting aneurysm of the aorta. *J Card Surg.* 1989; 4:206-15.
26. Berlinck MF, Brito JOR, Rojas SSO, Souza JM, Almeida AS. Tratamento cirúrgico da dissecação da aorta. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1990; 5:61-5.
27. Acher CW, Wynn MM, Hoch JR, Popic P, Archibald J, Turnipseed WD. Combined use of cerebral spinal fluid drainage and naloxone reduces the risk of paraplegia in thoracoabdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 1994; 19:236-48.
28. Kouchoukos NT, Daily BB, Rokkas CK, Murphy SF, Bauer S, Abboud N. Hypothermic bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann Thorac Surg.* 1995; 60:67-77.
29. Yamashita C, Keiji A, Yoshida M, Sugimoto T, Wakiyama H, Okada M. Results of surgical treatment for thoracoabdominal aneurysm using cardiopulmonary bypass under moderate hypothermia and selective visceral artery perfusion. *Kobe J Med Sci.* 1998; 44:191-7.

