

Correção cirúrgica de aneurismas da aorta torácica por técnica de exclusão

Bayard GONTIJO FILHO*, Juscelino T. BARBOSA*, João Alfredo Paula e SILVA*, Fernando A. FANTINI*, Marco Antônio SALUM*, Mário Osvaldo VRANDECIC*

RBCCV 44205-51

GONTIJO FILHO, B.; BARBOSA, J. T.; SILVA, J. A. P.; FANTINI, F. A.; SALUM, M. A.; VRANDECIC, M. O. — Correção cirúrgica de aneurismas da aorta torácica por técnica de exclusão. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 3(1): 65-72, 1988.

RESUMO: São apresentados 14 pacientes portadores de aneurisma da aorta torácica (4 do arco aórtico e 10 da aorta descendente), com importantes complicações pré-operatórias, que foram submetidos a correção cirúrgica através de técnica de exclusão da área aneurismática. Esta exclusão foi realizada através de um desvio extra-anatômico entre a aorta ascendente e a aorta abdominal, associado a ligadura da aorta, acima e abaixo do aneurisma. Em 5 pacientes, esta ligadura foi realizada com uso de suturas mecânicas (*stapler*). Houve 6 (42,8%) óbitos no período pós-operatório, quase todos relacionados a grave condição clínica pré-operatória, em pacientes portadores de dissecção aórtica aguda (tipo B). Dos 8 pacientes sobreviventes, 7 encontram-se em controle clínico por período de 6 meses a 4 anos, com boa evolução. Todos demonstraram redução progressiva do aneurisma, após a cirurgia, tendo, em alguns casos, ocorrido desaparecimento completo do mesmo.

DESCRIPTORIOS: aneurisma de aorta torácica, cirurgia.

INTRODUÇÃO

As inúmeras técnicas existentes para abordagem cirúrgica dos aneurismas da aorta torácica atestam a dificuldade do tratamento dessa doença. Essa dificuldade deve-se a vários fatores, tais como: localização anatômica da aorta torácica, particularmente do arco aórtico e da aorta descendente, que, especialmente na presença de aneurismas, tornam-se de difícil exposição; origem de ramos arteriais importantes na área lesada; graves alterações clínicas pré-operatórias, apresentadas por alguns pacientes; necessidade de emprego de circulação extracorpórea, em muitos deles, o que determina, em alguns casos, inconvenientes que podem contribuir para um mau resultado cirúrgico. Apesar destas dificuldades, os resultados da correção dos aneurismas do arco aórtico e da aorta descendente podem ser considerados bons, se analisarmos a gravidade dessa doença. Os maus resultados quase sempre referem-se a pacien-

tes que se apresentam com graves complicações, nos quais a mortalidade é significativamente aumentada. Nestes casos, a utilização de uma técnica cirúrgica baseada nas derivações extra-anatômicas, associada a exclusão do aneurisma, é uma boa alternativa. Nos últimos anos, empregamos esta técnica em 14 pacientes e a evolução desses casos é o motivo deste trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

No período de janeiro de 1980 a dezembro de 1987, foram operados nos Serviços de cirurgia cardiovascular do Hospital Biocor e da Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte, 60 pacientes portadores de aneurisma da aorta torácica. Diversas técnicas cirúrgicas foram empregadas nestes pacientes, observando-se, para isto, cada caso em particular.

Trabalho realizado no Biocor Hospital de Doenças Cardiovasculares e na Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG, Brasil. Aprovado para publicação em 16 de maio de 1988.

* Do Biocor Hospital de Doenças Cardiovasculares e da Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte. Endereço para separatas: Bayard Gontijo Filho. Caixa Postal 106. 30161, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Desta série de 60 pacientes, 14 deles — sendo 4 portadores de aneurisma do arco aórtico e 10 portadores de aneurismas da aorta descendente — foram operados através de técnica de exclusão da área aneurismática. A idade dos pacientes variou de 32 a 75 anos, com a idade média de 55 anos.

Doze pacientes eram do sexo masculino, o que corresponde a 85% de todo o grupo. Os pacientes portadores de aneurisma do arco aórtico apresentavam complicações pré-operatórias importantes, sendo que, em 1 deles, o aneurisma encontrava-se roto e, em outros 2, o processo aneurismático era extenso, acometendo, também, a aorta torácica descendente. (Figura 1). O outro paciente era portador de grave doença pulmonar, além de se apresentar em precário estado nutricional. Dez pacientes portadores de aneurisma da aorta torácica descendente foram divididos em 2 grupos: Grupo 1 — aneurisma dissecante em fase aguda; Grupo 2 — aneurismas crônicos da aorta descendente. Os aneurismas operados na fase aguda (Grupo 1) foram em número de 7, sendo que as indicações para operação foram: rotura (2 casos), acometimento retrógrado do arco aórtico (2 casos), insuficiência renal aguda (1 caso), dor persistente num paciente portador de arco aórtico cervical e aorta descendente à direita (1 caso) e dor abdominal persistente (1 caso) (Figura 2).

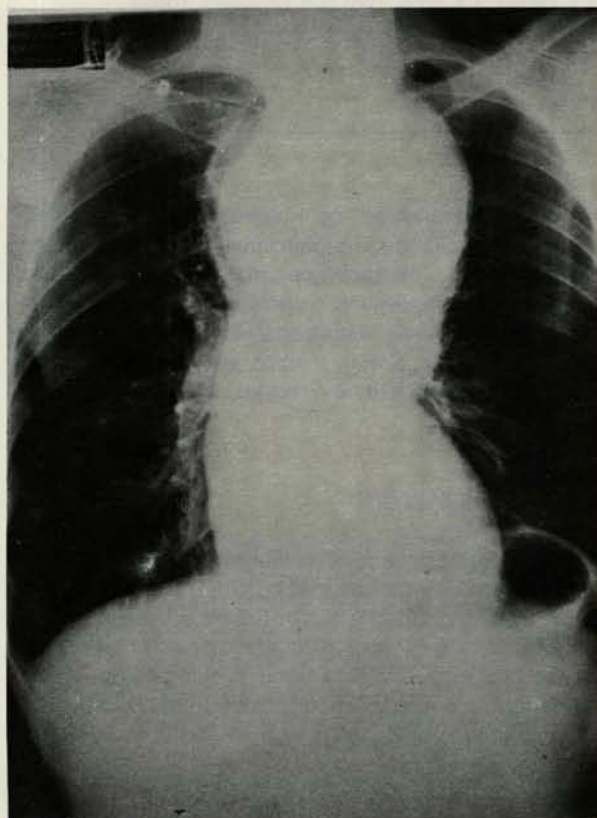


Fig. 1 — Aneurisma extenso de arco aórtico e aorta torácica descendente (Caso nº 14).

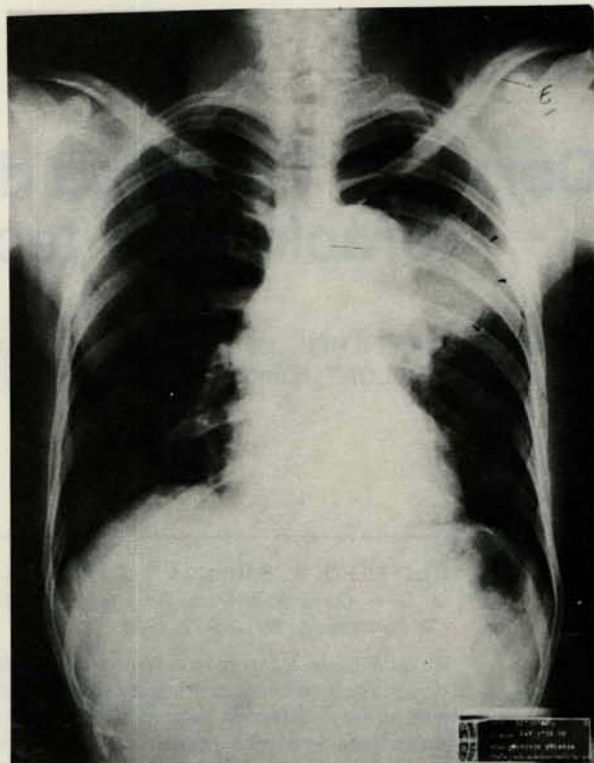


Fig. 2 — Aneurisma dissecante com hematoma e rotura intrapulmonar.

Os aneurismas do Grupo 2 foram operados por esta técnica por apresentarem graves problemas pulmonares associados.

Um paciente, que já havia sido submetido previamente a uma toracotomia exploradora, apresentava um enorme aneurisma acometendo praticamente toda cavidade torácica esquerda, com sinais de erosão para o brônquio. Os outros 2 pacientes apresentavam problemas pulmonares importantes, caracterizados por avançada doença pulmonar obstrutiva crônica (Figura 3).

TÉCNICA CIRÚRGICA

A técnica empregada, em todos os pacientes, foi basicamente a mesma, com algumas modificações, devido a características próprias de cada caso. O acesso foi realizado por esternotomia prolongada ao abdome, através de uma laparotomia mediana. Após a escolha de uma prótese adequada, procedeu-se à anticoagulação sistêmica (50 mg de heparina).

Inicialmente, realizou-se a anastomose proximal entre a prótese e a aorta descendente, através de exclusão parcial da aorta, mantendo-se controle farmacológico da pressão arterial. Em seguida, a prótese foi passada para a cavidade abdominal, por um orifício no diafragma, e por tunelização retroperitoneal, até o nível da bifurcação

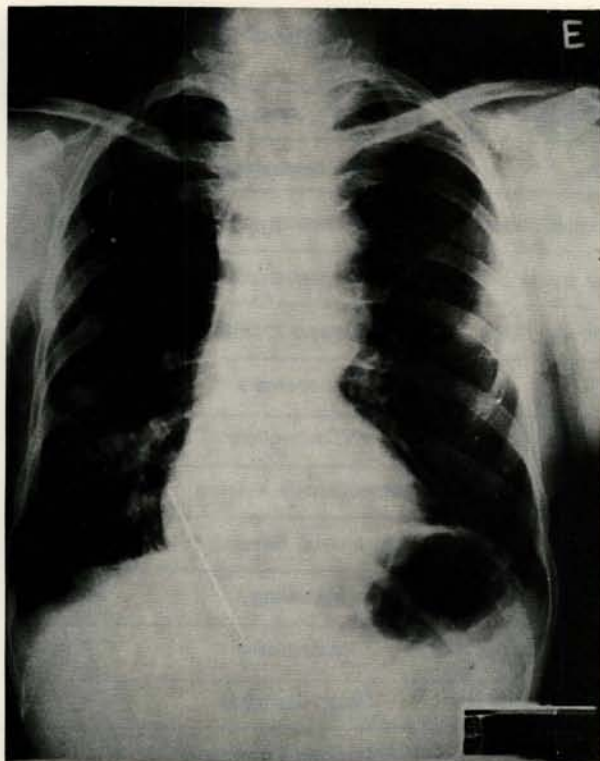


Fig. 3 — Aneurisma de aorta descendente em paciente portador de grave acometimento pulmonar, principalmente do pulmão direito.

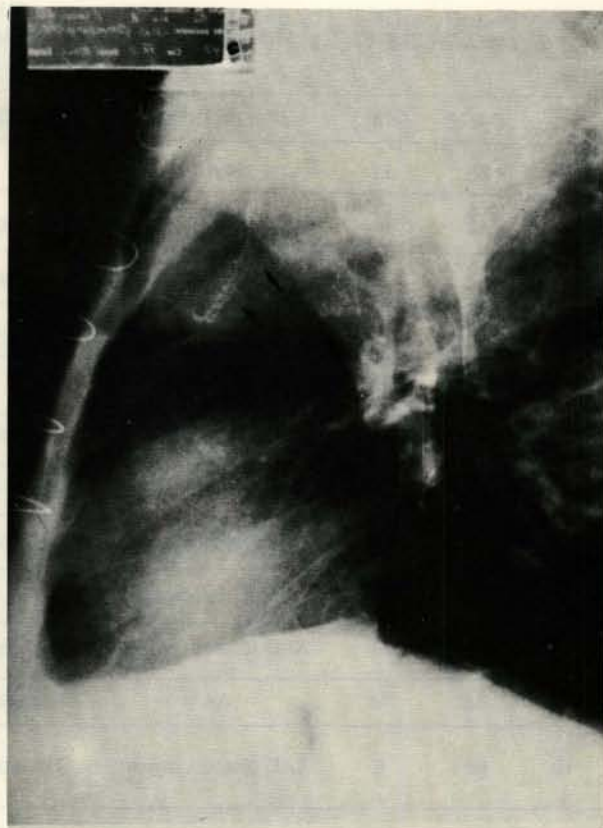


Fig. 4 — Radiografia pós-operatória mostrando a presença de sutura mecânica (*stapler*) utilizada na oclusão aórtica proximal.

da aorta, onde foi realizada a anastomose distal. Em 2 pacientes, utilizou-se a região suprancelíaca da aorta abdominal, logo abaixo do diafragma, para realização da anastomose distal.

Uma vez estabelecido o circuito aorta ascendente-aorta abdominal, foram revascularizados os vasos supra-aórticos acometidos. Empregamos próteses retas para essa revascularização, geralmente anastomosadas ao implante previamente colocado na aorta ascendente. Finalmente, procedemos à oclusão da aorta acima e abaixo do aneurisma. Esta oclusão foi realizada, nos primeiros pacientes, através de secção e sutura dos cotos aórticos; já nos últimos 5 pacientes, usamos sutura mecânica (*stapler*), para oclusão da luz arterial (Figura 4).

Em apenas 1 paciente, realizamos a oclusão somente da parte proximal, conforme técnica preconizada por CARPENTIER *et alii*³.

RESULTADOS

Desta série de 14 pacientes, 6 (42,8%) vieram a falecer no período de pós-operatório imediato. As causas de óbito estão relacionadas no Quadro 1. Ressaltamos o óbito do único paciente (caso n° 4) submetido à técnica

de Carpentier, que apresentou rotura aórtica no segundo dia de pós-operatório.

Outra paciente, portadora de dissecção aórtica do tipo B acometendo toda a aorta abdominal (caso n° 11), evoluiu bem até a décima hora de pós-operatório, quando apresentou quadro de dor súbita, acompanhada de paraplegia e distensão abdominal, sendo realizado estudo angiográfico de urgência, que demonstrou integridade da técnica empregada, e quadro de redissecação retrógrada com hipofluxo dos vasos viscerais abdominais. A paciente veio a falecer antes de ser reoperada. Nos 8 pacientes sobreviventes, algumas complicações foram encontradas no pós-operatório imediato, porém todas de aspecto temporário, com exceção de 1 paciente, que apresentou acidente vascular cerebral com seqüela posterior (hemiparesia esquerda) (caso n° 6). Dois pacientes apresentaram paresia do membro inferior esquerdo e 1 paciente teve paraparesia dos membros inferiores, todos com recuperação completa. Um paciente, portador de aneurisma de aorta descendente, apresentou quadro de febre prolongada no pós-operatório, que veio a ceder aproximadamente 35 dias após. O seguimento dos sobreviventes é de 6 meses a 4 anos, sendo que apenas 1 paciente não se apresenta em controle, atualmente. Seis pacientes foram submetidos a estudo angiográfico pós-operatório, que mostrou padrão vascular semelhan-

QUADRO 1
DIAGNÓSTICO E EVOLUÇÃO DE 14 PACIENTES SUBMETIDOS A CORREÇÃO DE ANEURISMAS TORÁCICOS POR TÉCNICA DE EXCLUSÃO

| Nº | IDADE | SEXO | DIAGNÓSTICO | COMPL. PRÉ-OP. | COMPL. PÓS-OP. | EVOLUÇÃO |
|----|-------|------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------|
| 1 | 53 | M | AAA | Rotura | Insuf. respiratória | Óbito |
| 2 | 42 | M | AAA | Extensão em Ao descendente | Obstr. subclávia (E) | Boa |
| 3 | 75 | F | AAD (dissec. agudo) | Insuf. renal aguda | IRA persistente | Óbito |
| 4 | 58 | M | AAD (dissec. agudo) | Rotura em cavidade pleural | Rotura no 2º DPO | Óbito |
| 5 | 67 | M | AAD (crônico) | DPOC | Monoparesia | Boa |
| 6 | 32 | M | AAD (dissec. agudo) | Rotura em brônquio | AVC c/seqüela | Boa |
| 7 | 45 | M | AAD (crônico) | Erosão em brônquio - Reop. | Monoparesia + febre | Boa |
| 8 | 63 | M | AAD (dissec. agudo) | Dissecção retrógrada | IRA + insuf. respiratória | Óbito |
| 9 | 64 | M | AAD (crônico) | DPOC | Nenhuma | Boa |
| 10 | 51 | M | AAD (dissec. agudo) | Dissecção retrógrada | Paraparesia | Boa |
| 11 | 35 | M | AAA | Extensão em Ao descendente | Obstr. subclávia | Boa |
| 12 | 68 | F | AAD (dissec. agudo) | Dor abdominal persistente | Redissecção + trombose mesentérica | Óbito |
| 13 | 58 | M | AAD (dissec. agudo) | Arco Ao servical D dor persistente | AVC | Óbito |
| 14 | 60 | M | AAA | Mau estado geral - DPOC | Nenhuma | Boa |

AAA — Aneurisma de aorta ascendente
 AAD — Aneurisma de aorta descendente

te, com bom funcionamento do circuito aorta ascendente-aorta abdominal e revascularização efetiva dos vasos cervicais, com exceção de 1 paciente, que apresentou oclusão da prótese utilizada para revascularização da artéria subclávia. Outro paciente (caso nº 11), portador de múltiplos aneurismas, que foi submetido, na primeira cirurgia, a ligadura das artérias subclávias, devido estarem acometidas por extenso processo aneurismático, foi reoperado 6 meses depois, procedendo-se a revascularização de ambos os membros superiores, através de implantes entre as carótidas e subclávias de ambos os lados (Figura 5).

O exame radiológico periódico do tórax, através de radiografia convencional, demonstrou uma redução progressiva do tamanho do aneurisma, nos primeiros meses. Em alguns pacientes houve desaparecimento completo do aneurisma, o que, geralmente, ocorreu 1 ano após a cirurgia (Figuras 6 e 7).

Atualmente, apenas 2 pacientes encontram-se em classe funcional II, ambos em tratamento de hipertensão arterial, estando os demais assintomáticos.

DISCUSSÃO

O tratamento cirúrgico, a princípio, impõe-se a todo paciente portador de um aneurisma da aorta torácica, a não ser que exista uma contra-indicação formal à sua ressecção, já que a história natural desta doença é desfavorável. A cirurgia dos aneurismas foi, sem dúvida, um dos capítulos que mais desenvolvimento alcançou no tratamento das doenças cardiovasculares e, nos últimos 30 anos, muitas técnicas foram introduzidas e aperfeiçoadas, mas, ainda assim, os resultados não são os ideais, pois problemas, como sangramento, isquemia medular, insuficiência renal, acidente vascular cerebral e outros, ainda estão presentes em todas as grandes séries cirúrgicas.

A conveniência de uma determinada técnica sobre a outra é ditada, basicamente, por 3 fatores: localização do aneurisma, condição clínica do paciente e experiência do grupo cirúrgico. Para correção de aneurismas do arco aórtico e alguns casos de aneurismas da aorta descendente, a hipotermia profunda e parada cardiocirculatória tem sido, ultimamente, técnica de eleição, em vários Serviços⁴.

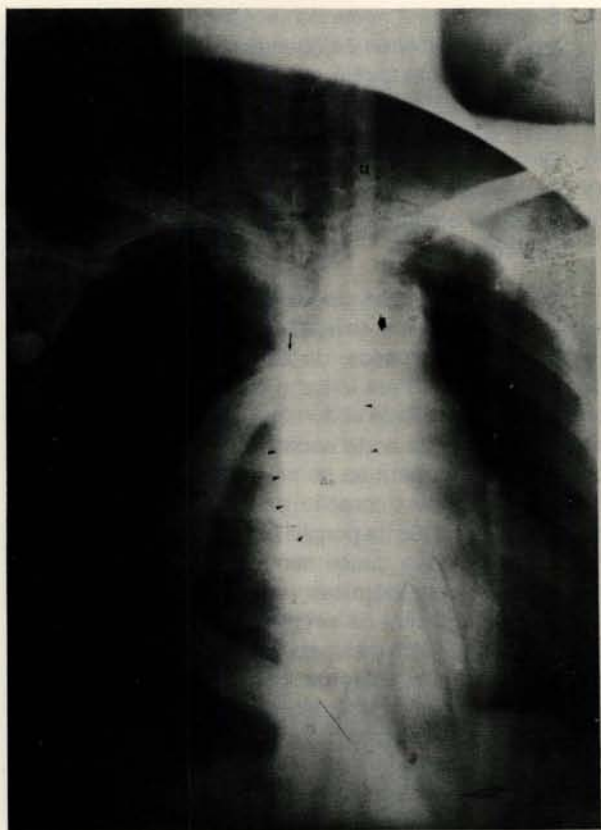


Fig. 5 — Angiografia pós-operatória mostrando a presença do *by-pass* aorta ascendente, aorta abdominal e interrupção do fluxo ao nível do arco aórtico.

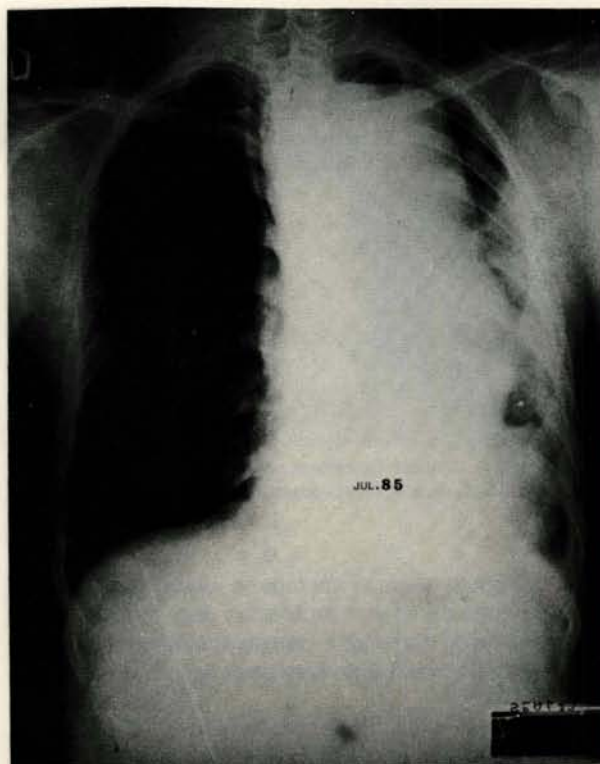


Fig. 6 — (A) — Extenso aneurisma de aorta descendente com erosão brônquica e severo acometimento pulmonar (Caso nº 7).

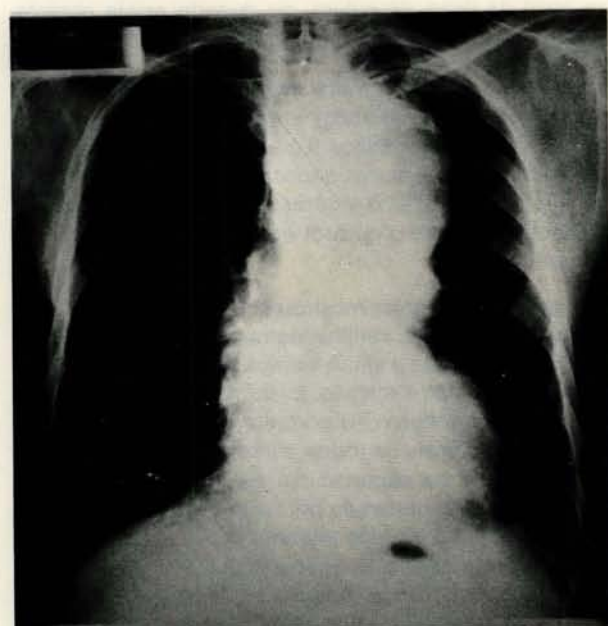


Fig. 6 — (B) — Controle radiológico no final do 2º ano pós-operatório demonstrando grande redução do saco aneurismático e recuperação do parênquima pulmonar.

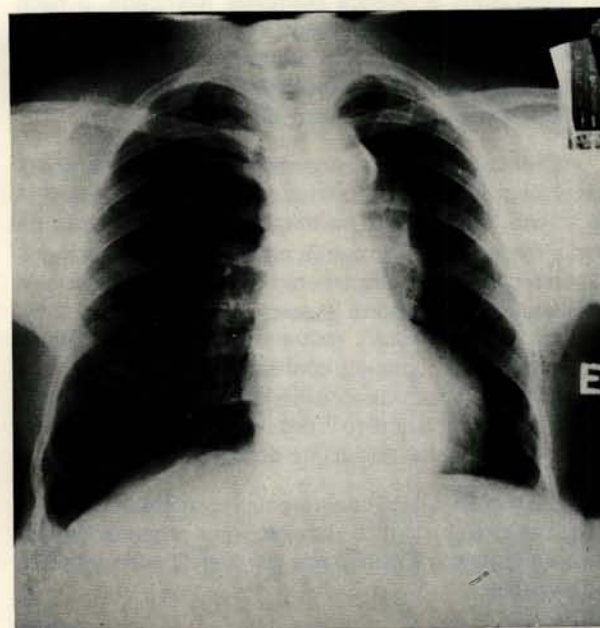


Fig. 7 — (A) — Aneurisma de aorta torácica descendente, tendo o estudo aortográfico demonstrado acometimento do arco aórtico (tronco bronquiocefálico e subclávia E).

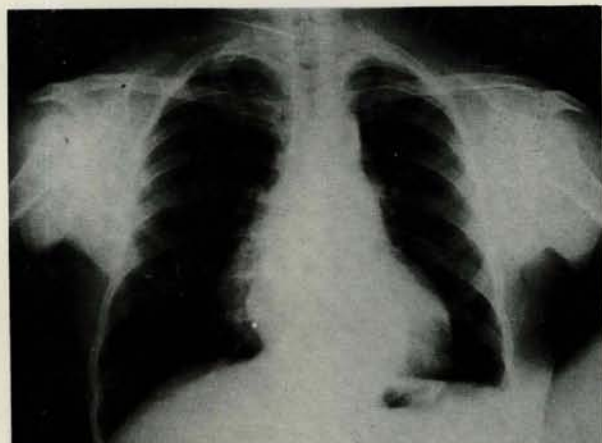


Fig. 7 — (B) — Controle radiológico pós-operatório (1 ano) demonstrando desaparecimento quase total do aneurisma.

Não obstante suas vantagens, acreditamos que o método ainda apresenta problemas que, muitas vezes, se tornam de difícil controle, particularmente em Serviços menores, cujo movimento com esse tipo de lesão é restrito.

Quanto aos aneurismas da aorta torácica descendente, existem, basicamente, 3 técnicas que dividem a preferência dos grupos cirúrgicos: 1) ressecção com pinçamento simples da aorta, sem proteção visceral; 2) ressecção com emprego de circulação extracorpórea, ou *shunt* externo (Gott); 3) interposição de prótese intraluminal. Sem entrar no mérito de cada uma delas, podemos dizer que, em algumas situações clínicas, tais como a dissecação aguda e aneurismas crônicos complicados ou associados a doença pulmonar avançada, o risco cirúrgico torna-se aumentado com qualquer técnica. Com o intuito de diminuir a mortalidade e a morbidade, nestas situações, foram propostas técnicas baseadas em reconstrução aórtica extra-anatômica³.

O desvio da aorta ascendente para a aorta abdominal foi proposto, pela primeira vez, por SCHUMAKER Jr. *et. alii*¹², em 1968, no tratamento da coarctação da aorta. Posteriormente, outros autores utilizaram a técnica, com sucesso, no tratamento de outras doenças, tais como: estenose da aorta torácica descendente por arterites ou aterosclerose⁵, recoarctação da aorta¹⁴, coarctação da aorta abdominal, coarctação da aorta associada a outras doenças⁸, aneurisma da aorta descendente, aneurisma do arco aórtico¹³, próteses infectadas da aorta torácica⁹ e casos especiais de oclusão aorto-iliaca⁷.

O princípio básico desta técnica consiste em estabelecer um circuito aórtico paralelo, que proporciona um fluxo anterógrado e retrógrado ao nível da aorta torácica e abdominal.

Desta forma, o segmento aórtico afetado poderá ser excluído da circulação. As principais vantagens da técnica são:

- 1) É muito versátil, podendo ser aplicada no tratamento de diferentes tipos de doenças.
- 2) Evita o acesso direto à área lesada, possibilitando ao cirurgião trabalhar em áreas livres e com tecidos em melhores condições de sutura.
- 3) Evita a manipulação do parênquima pulmonar.
- 4) Dispensa o uso de circulação extracorpórea.
- 5) Pode ser empregada com pouca ou nenhuma heparinização.

São duas as suas desvantagens principais: a presença da prótese na cavidade abdominal e a necessidade, em alguns casos, de se realizar maior número de anastomoses. Para evitar o contato da prótese com os órgãos da cavidade abdominal, alguns autores preconizam o desvio da aorta ascendente para a aorta torácica. Entretanto, para se conseguir tal intento é necessário que se retraia o coração, para realização da anastomose distal, através da porção posterior do saco pericárdico. Esta retração quase sempre é acompanhada de alterações hemodinâmicas importantes, impondo-se, muitas vezes, o uso de circulação extracorpórea para sua realização. Além disto, acreditamos que o posicionamento correto da prótese na cavidade abdominal evita os inconvenientes do seu contato direto com os órgãos ocultos, que podem sofrer erosão em uma fase mais tardia. Quando a anastomose distal é feita ao nível da bifurcação da aorta, o implante é passado por um túnel retroperitoneal, emergindo ao nível da pequena curvatura do estômago e, através de orifício no diafragma, atinge a aorta descendente. Se a anastomose é feita na região supracelíaca da aorta, é importante isolar a área da sutura com os próprios tecidos adjacentes, ou, mesmo, com um pedículo omental. Desta forma, pensamos que a erosão será evitada, já que a mesma ocorre quase sempre ao nível da linha de sutura, ou quando existe contato direto da prótese com as vísceras ocas¹.

A exclusão do segmento aórtico é feita com oclusão da aorta acima e abaixo do aneurisma, isolando-o, assim, da circulação. Nos últimos 5 pacientes, utilizamos suturas mecânicas para oclusão da luz aórtica, conforme preconizado por alguns autores^{2, 6}, substituindo a técnica de secção e chuleio que foi empregada nos primeiros pacientes.

A sutura mecânica mostrou-se efetiva para esta finalidade e os 2 óbitos verificados nestes 5 pacientes não foram relacionados a ela. A técnica preconizada por Carpentier, de trombo-exclusão, foi utilizada em um dos nossos pacientes (caso n° 4) portador de dissecação aguda da aorta com sinais de rotura intrapleurar. Este paciente veio a falecer no segundo dia de pós-operatório, por rotura, que foi comprovada por necrópsia. Apesar dessa complicação não ter sido relatada por Carpentier, julgamos prudente não empregar a técnica de trombo-exclusão em pacientes portadores de aneurismas rotos.

Um fato que deve ser considerado, ao se utilizar essa técnica, é a possibilidade de dissecação retrógrada ao se estabelecer o fluxo pelo circuito aorta ascendente.

te-aorta abdominal. Acreditamos que este processo tenha sido causa de acidente vascular cerebral em 2 casos da nossa série, tendo ambos ocorrido em pacientes com dissecação aguda. Uma outra paciente (caso nº 12) apresentou quadro de redissecção retrógrada com oclusão de vasos abdominais no 1º dia de pós-operatório, o que foi confirmado angiograficamente. Nos casos em que houver dissecação aórtica até a sua bifurcação, sugerimos que a anastomose distal seja feita com ancoramento externo de feltro, ou que se utilize a cola biológica.

Mesmo assim, podemos verificar que dissecações agudas da aorta descendente ainda persistem com alto índice de mortalidade, sendo que 5, dos 6 óbitos da nossa série, ocorreram em pacientes com essa grave doença.

A probabilidade de isquemia medular existe após a exclusão de segmentos da aorta torácica, da mesma

forma que nas técnicas convencionais, em que não se emprega a revascularização de artérias intercostais. Nos nossos pacientes, a isquemia medular se traduziu apenas por episódios transitórios de parestesia dos membros inferiores em 3 pacientes. Outras complicações citadas, na literatura, como secundárias a essa técnica, como sobrecarga ventricular esquerda¹⁰ e coagulação intravascular disseminada¹¹, não foram observadas por nós.

Considerando a gravidade dos 14 pacientes analisados nesta série, concluímos que a técnica de exclusão aórtica foi uma alternativa válida, principalmente nos pacientes com aneurismas crônicos complicados do arco aórtico e da aorta torácica descendente. Nos casos de dissecações agudas (tipo B), a mortalidade persistiu elevada, não mostrando esse procedimento superioridade sobre as técnicas convencionais.

RBCCV 44205-51

GONTIJO FILHO, B.; BARBOSA, J. T.; SILVA, J. A. P.; FANTINI, F. A.; SALUM, M. A.; VRANDECIC, M. O. — Surgical correction of aneurysms of the thoracic aorta using the aneurysmal exclusion technique. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 3(1): 65-72, 1988.

ABSTRACT: The authors report their experience with 14 patients who underwent correction of aneurysms of the aortic arch and descending thoracic aorta, utilizing a technique based on aortic exclusion. The approach was accomplished with an ascending abdominal aortic by-pass, and the aneurysm was isolated with a ligature of the aorta above and below it. In 5 patients, this ligature was done with staplers. Six patients died in the immediate post-operative period, mainly from preoperative clinical condition related to acute aortic dissection of the descending thoracic aorta. Seven patients have been followed from 6 months to 4 years and all of them showed a progressive reduction of the aneurysmal sac.

DESCRIPTORS: aneurysms, thoracic aorta, surgery.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BERRY B. E. & QUARD, R. P. — Left ventricular abdominal aortic conduit complicated by late gastric erosion. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 82(1): 147-149, 1981.
- 2 BLUMENBERG, R. M. & GELFAND, M. L. — Application of intestinal staplers to aorto iliac surgery. *Am. J. Surg.*, 144(2): 198-202, 1982.
- 3 CARPENTER, A.; DELACHE, A.; FABIANO, L.; CHA-VAUD, S.; RELLAND, J.; NOTTIN, R.; VOUHÉ, P. L.; MASSOUD, H.; DUBOST, C. — New surgical approach to aortic dissection: flow reversal and thromboexclusion. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81(5): 659-668, 1981.
- 4 CRAWFORD, E. S. & SNYDER, D. M. — Treatment of aneurysms of the aortic arch: a progress report. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 85(2): 237-246, 1983.
- 5 DUNCAN, J. M. & COOLEY, D. A. — Surgical considerations aortitis with special emphasis on Takayasu's arteritis. *Texas Heart Inst. J.*, 10(3): 233-247, 1983.
- 6 ERGIN, M. A.; O'CONNOR, J. V.; BLANCHE, C.; BRIEPP, R. B. — Use of stapling instruments in surgery for aneurysms of the aorta. *Ann. Thorac. Surg.*, 36(2): 161-166, 1983.
- 7 FRANTZ, S. L. & KAPLITT, M. J. — An alternate operative approach for the highly diseased abdominal aorta. *Bull. Texas Heart Inst.* 3(1): 191-193, 1974.
- 8 GONTIJO FILHO, B.; FANTINI, F. A.; SILVA, J. A. P.; BARBOSA, J. T.; SIMÕES, R.; FREIRE, R. J. A. — Tratamento cirúrgico simultâneo de coarctação de aorta e de insuficiência coronária: relato de caso. *Arq. Bras. Cardiol.*, 41(6): 459-462, 1983.
- 9 HARGROVE, W. C. & EDMUNDS Jr., L. H. — Management of infected thoracic aortic prosthetic grafts. *Ann. Thorac. Surg.*, 37(1): 72-77, 1984.
- 10 MITSUI, T.; MAETA, H.; FUKUDA, I.; IGIMA, H.; OKAMURA, K.; SAKAI, A.; SAKURAI, J.; HORI, M. — Left ventricular hypertrophy due to aortic bypass grafting with a long prosthesis. *J. Cardiovasc. Surg.*, 27(2): 201-206, 1986.

- 11 MORISHILA, Y.; TABETA, F.; SAIGENJI, H.; TAIRA, A. — Disseminated intravascular coagulopathy associated with with thrombo exclusion for dissecting aortic aneurysm. *J. Cardiovasc. Surg.*, 27(4): 731-733, 1986.
- 12 SCHUMAKER Jr., H. B.; NAHRWOLD, D. L.; KING, H.; WALDHAUSEN, J. A. — Coarctation of the aorta. *Curr. Probl. Surg.*, 16: 1-64, 1968.
- 13 URSHEL, H. C.; RAZZUK, M. A.; LESHNOWER, A. C. — Bypass grafting and aneurysmorrhaphy for aortic arch aneurysms. *Ann. Thorac. Surg.*, 35(6): 579-583, 1983.
- 14 WUKASCH, D. C.; COOLEY, D. A.; SANDIFORD, F. M.; NAPPI, G.; REUL Jr., G. J. — Ascending aorta-abdominal aorta bypass: indications, technique and report of 12 patients. *Ann. Thorac. Surg.*, 23(5): 442-448, 1977.