

# Via de acesso alternativa para circulação extracorpórea na dissecação aguda de aorta ascendente

Alternative cannulation site for cardiopulmonary bypass in acute dissection of the ascending aorta

Albert Salviano dos Santos<sup>1</sup>, Gabriela Miguel Giordano Eroles<sup>1</sup>, Felipe Machado Silva<sup>2</sup>, Ana Maria Rocha Pinto e Silva<sup>3</sup>, Luiz Antonio Rivetti<sup>3</sup>, Valquiria Pelisser Campagnucci<sup>4</sup>

## Resumo

A dissecação de aorta é um evento frequente e grave na sociedade mundial, com uma incidência de 2,6 a 3,5 pessoas em 100.000 habitantes/ano, sendo que aproximadamente 60% acometem a aorta ascendente e/ou arco. Seu tratamento definitivo só foi possível com o advento da circulação extracorpórea (CEC) em 1953 e desde então, muitas vias de canulação arterial foram estabelecidas, possibilitando a manipulação da aorta e do coração sem comprometer a perfusão cerebral e sistêmica. A aorta ascendente é a via mais utilizada atualmente, porém, em casos de dissecação de aorta do tipo A de Stanford, ela deve ser evitada e por isso é tão importante conhecer e dominar vias alternativas de canulação como as artérias axilar direita (ou subclávia direita), femoral, braquial, carótida na porção cervical e menos frequentemente a canulação da aorta por via transventricular. Estudos recentes defendem a via transventricular como segura e benéfica para o paciente. Esse relato apresenta um caso em que as vias consagradas não eram viáveis e que se buscou uma alternativa pouco usual para a canulação arterial, a via transventricular.

**Descritores:** Dissecação, Aorta torácica, Circulação extracorpórea, Aneurisma dissecante

## Abstract

Aortic dissection is a frequent and serious event in the world society, with an incidence of 2.6 to 3.5 people per 100,000 inhabitants / year, of which approximately 60% involve the ascending aorta and/or arc. Its definitive treatment was only possible due to the advent of cardiopulmonary bypass (CPB) in 1953 and since then many arterial cannulation routes were established, allowing the manipulation of the aorta and heart without compromising cerebral and systemic perfusion. The ascending aorta is the most used way, however, in cases of Stanford type-A aortic dissection, it should be avoided and because it's so important to know and master alternative routes cannulation such as right axillary artery (or right subclavian), femoral artery, brachial artery, carotid artery in the cervical portion and less often transventricular cannulation of the aorta. Recent studies support the transventricular as safe and beneficial for the patient. This report presents a case in which the consecrated routes were not viable and that it sought an unusual alternative to the arterial cannulation, the transventricular.

**Keywords:** Dissection; Aorta, thoracic; Extracorporeal circulation; Aneurysm, dissecting

## Introdução

A dissecação de aorta é um evento frequente e grave na sociedade mundial, com uma incidência de 2,6 a 3,5 pessoas em 100.000 habitantes/ano. Geralmente ocorre em homens entre 60 e 80 anos e quando ocorre em mulheres se apresenta mais tardiamente (67 anos na mulher versus 60 anos no homem). Aproximadamente 60% das dissecações são do tipo A de Stanford e 40% do tipo B<sup>(1-4)</sup>. O tratamento ao longo dos anos vem se modificando, mas o tratamento definitivo dessa afecção só foi possível com o advento da circulação extracorpórea (CEC) em 1953<sup>(5)</sup>.

1. Acadêmico da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – 6º Ano do Curso de Graduação em Medicina

2. Médico Assistente da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - Departamento de Cirurgia - Serviço de Cirurgia Cardiovascular

3. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Cirurgia

4. Professor Assistente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Cirurgia

**Trabalho realizado:** Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Cirurgia / Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Departamento de Cirurgia. Serviço de Cirurgia Cardiovascular

**Endereço para correspondência:** Albert Salviano dos Santos. Rua Santa Rita do Oeste, 138, Vila do Encontro, 04323-060 – São Paulo – SP – Brasil. Email: albertssantos@gmail.com

**Conflito de interesse:** Não há

A CEC mudou a história da cirurgia cardiovascular possibilitando a realização de procedimentos cardíacos com segurança. Porém as operações envolvendo a aorta ascendente e o arco aórtico ainda são um grande desafio devido à possível necessidade de interrupção do fluxo sanguíneo cerebral. Assim, além de ter que realizar de forma efetiva a reconstrução destas porções da aorta, o cirurgião deve se preocupar em proteger o cérebro sabendo que o dano cerebral secundário aos fenômenos embólicos e hipóxico-isquêmicos relacionados à parada circulatória total e métodos de perfusão cerebral inadequados ainda são causas de morte e sequelas neurológicas<sup>(5-6)</sup>.

Hoje, existem muitas vias para a canulação arterial da CEC, possibilitando a manipulação da aorta e do coração sem comprometer a perfusão cerebral e sistêmica. Podemos citar como exemplo dessas vias a aorta ascendente, via mais utilizada atualmente. Porém, em casos de dissecação de aorta do tipo A de Stanford, a canulação da aorta ascendente deve ser evitada e por isso é tão importante conhecer e dominar vias alternativas de canulação arterial para o estabelecimento da CEC<sup>(5,7)</sup>. Esse relato apresenta um caso em que as vias consagradas não eram viáveis e que se buscou uma alternativa pouco usual para a canulação arterial.

## Relato de Caso

Paciente I.G.R., 53 anos, masculino, procedente de São Paulo, com antecedentes de aneurisma de aorta torácica descendente desde arco aórtico até artéria mesentérica inferior com oclusão de endoprótese de aorta abdominal infrarenal bifurcada implantada há 2 anos além de hipertensão e tabagismo. Admitido em outro hospital no dia 15 de julho com queixa de dor torácica súbita de forte intensidade e dor intensa e frialdade de membros inferiores. Realizou angiotomografia que evidenciou dissecação originada logo após valva aórtica com comprometimento do tronco braquiocefálico, artérias carótidas direita e esquerda e artérias subclávias esquerda e direita. A dissecação progredia passando pelo arco aórtico até a artéria mesentérica inferior com dissecação de ambas as artérias renais e por fim trombose total do terço inicial da endoprótese infra renal adiante não sendo visualizado contraste a partir deste ponto. Paciente foi intubado por dor incoercível e hipoxemia e implantado cateter venoso central por hipotensão após sedação. Foi então encaminhado para a Santa Casa de São Paulo no dia 16 de julho para avaliação da cirurgia cardíaca. Na avaliação inicial apresentava-se em mal estado geral, sedado, pupilas mióticas, em intubação orotraqueal sob ventilação mecânica, ausculta cardíaca sem alterações, FC: 96bpm, PA: 156x86mmHg, ausência de pulsos em membros inferiores desde artérias femorais,

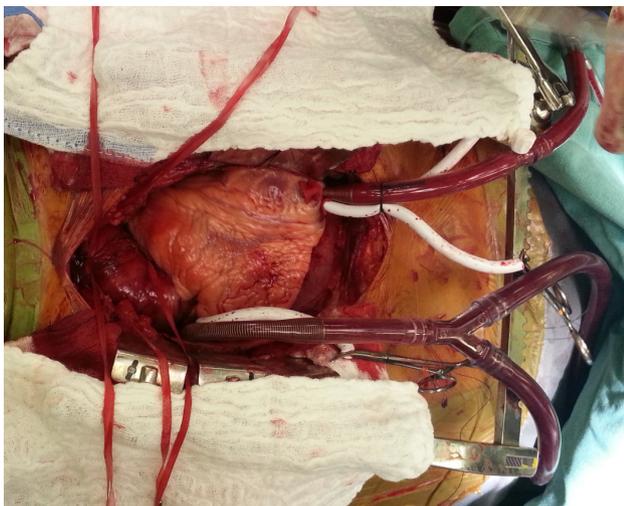
frialdade e rigidez dos mesmos. Foram então feitas as hipóteses de dissecação aguda de aorta Stanford A e oclusão arterial aguda Rutherford III bilateral. Foram solicitados exames laboratoriais, eletrocardiograma, gasometria e ecocardiograma. Os exames laboratoriais evidenciaram hipercalemia ( $K^+ = 7,2$  mEq/L) refratária a medidas iniciais (gluconato de cálcio, glico-insulina e furosemida), insuficiência renal (creatinina 2,2 mg/dL e uréia 68,5 mg/dL) e CPK-creatnifosfoquinase elevada (184.399 U/l). O Eletrocardiograma evidenciava alterações difusas da repolarização, a gasometria arterial apresentava acidose metabólica (pH: 7,249/PCO<sub>2</sub>: 41,2/HCO<sub>3</sub>: 17,2/BE: -8,5/PO<sub>2</sub>:116/Sat: 97,1%/Lactato: 1,9) e o ecocardiograma transtorácico não evidenciava alteração da valva aórtica. Discussão inicial do caso ponderou-se extrema gravidade do paciente e sem condições de correção cirúrgica da dissecação neste momento. Equipe da cirurgia vascular realizou amputação transfemoral bilateral. Após 36 horas da amputação os níveis de potássio e CPK começaram a cair sendo então indicada e realizada cirurgia para correção da dissecação.

Devido aos achados tomográficos descritos acima foi optado por canulação arterial transapical do ventrículo esquerdo com cânula EOPA<sup>®</sup> Medtronic<sup>®</sup> 20 Fr através de duas suturas de Ethibond 2-0 em bolsa ancoradas em teflon. Após a canulação venosa única do átrio direito a ponta da cânula arterial foi posicionada em aorta ascendente, aproximadamente 4 cm acima do plano valvar, por método palpatório devido indisponibilidade de ecocardiograma transesofágico intraoperatório. A correção se deu habitualmente com técnica do hemiarco com tubo não valvado de 30 mm de diâmetro. Utilizada hipotermia a 20°C com parada circulatória total de 54 minutos e perfusão cerebral anterógrada pelos óstios do tronco braquiocefálico e da carótida esquerda; após a sutura distal a cânula arterial foi reposicionada no enxerto de dacron seguida pela confecção da anastomose proximal do enxerto na raiz da aorta. Para síntese do orifício da canulação do ventrículo esquerdo foram realizadas suturas em bolsas e reforço com pontos em "X" de Ethibond 0 igualmente ancorado em enxertos de teflon.

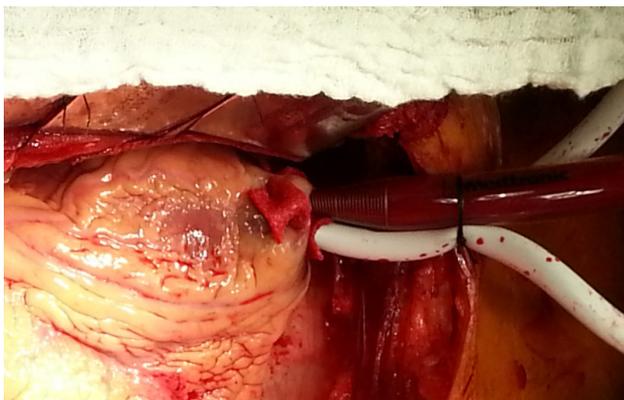
Paciente evoluiu sem arritmias ou sangramentos anormais, porém devido a intensos distúrbios metabólicos e eletrolíticos associados à piora da insuficiência renal e síndrome vasoplégica evoluiu a óbito após 3 dias de pós operatório.

## Discussão

Na literatura encontramos citações de vários locais de canulação arterial, desde a aorta ascendente, vasos do arco aórtico, dos membros superiores, da região cervical até os membros inferiores. Em sua maioria são



**Figura 1** - Instalação da CEC com canulação arterial trans-ventricular



**Figura 2** - Canulação Arterial Transventricular

estudos retrospectivos ou relatos de casos<sup>(7-9)</sup>.

Em relação às vias alternativas à aorta ascendente atualmente, a artéria axilar direita (ou subclávia direita) é o acesso mais citado. Esta via permite perfusão anterógrada contínua e frequentemente está livre de dissecação e de doença aterosclerótica. Há também a consagrada técnica de utilização da artéria femoral, devido à segurança e facilidade de acesso<sup>(4)</sup>. Há profissionais que utilizam vias menos usuais, como a artéria braquial, a artéria carótida na porção cervical, a canulação da aorta por via transventricular e, ainda, a própria aorta ascendente na vigência de dissecação aguda proximal<sup>(10-12)</sup>.

A artéria femoral tem sido utilizada como local para o estabelecimento da linha arterial da CEC desde os anos 50 e, apesar de atualmente ter sido suplantada pela canulação da aorta ascendente, continua como importante via de acesso quando a CEC é necessária antes da esternotomia e ótima opção quando a aorta ascendente não é viável. É de fácil acesso e caso ocorra lesão iatrogênica do vaso sua correção por meio

de plastias, interposição de tubo, ou mesmo pela realização de enxerto cruzado, não é difícil de ser realizada<sup>(5,7)</sup>. A perfusão de quase todo o corpo, exceto dos membros inferiores, após essa canulação ocorre de forma retrógrada. Em 2004 Fusco et al. revisaram 79 pacientes operados por dissecação aguda da aorta tipo A de Stanford, nos quais a CEC foi estabelecida pela via femoral. Neste estudo, apenas 2 dos pacientes apresentaram fluxo retrógrado insatisfatório com necessidade de mudança do sítio de canulação arterial, nenhum apresentou isquemia visceral e sete apresentaram acidente vascular encefálico (AVC), quatro com grave instabilidade hemodinâmica pré-operatória (tamponamentos cardíacos e pacientes submetidos a manobras de ressuscitação cardiopulmonar). No estudo foi indicada a utilização da artéria femoral nas dissecações tipo A de Stanford, uma vez que nesta afecção é pouco frequente a associação de grave doença aterosclerótica femoral<sup>(5,9)</sup>.

A canulação da artéria axilar/subclávia direita foi descrita pela primeira vez por Villard et al em 1976<sup>(13)</sup>, mas só ganhou destaque após a publicação de um grupo de *Cleveland Clinic* que evidenciou sua experiência com 35 pacientes, em 1995<sup>(14)</sup>. Atualmente, a preferência por essa canulação para o estabelecimento da linha arterial ocorre pela possibilidade de perfusão cerebral seletiva nas cirurgias do arco aórtico e nas dissecações agudas da aorta. Discute-se ainda a melhor técnica de acesso, o uso de enxertos ou a canulação direta da artéria e as complicações desses diferentes métodos. Strauch et al (2004)<sup>(15)</sup> relataram o uso de canulação direta da artéria axilar em 284 pacientes, por via infraclavicular. Em 12 pacientes não se obteve fluxo arterial adequado à CEC, tendo sido necessário novo sítio de canulação, dois apresentaram parestesia na mão ipsilateral, irreversível em um deles, cinco apresentaram linfocele, nenhum caso de infecção de ferida operatória foi diagnosticado, bem como sangramentos ou comprometimento vascular local<sup>(9,12,16)</sup>.

Existem poucos estudos que comparam as técnicas de canulação arterial para pacientes com dissecação aorta ascendente. Em 2009 Kamiya et al(2009)<sup>(17)</sup> analisaram 235 pacientes submetidos à cirurgia de correção da dissecação de aorta tipo A, os quais foram submetidos à canulação da aorta ascendente e da femoral para estabelecimento da via arterial da CEC. Seus resultados demonstraram que a canulação da aorta ascendente apresenta menor taxa de mortalidade, porém as incidências de acidente vascular cerebral (AVC) e a sobrevivência dos pacientes não apresentaram diferenças significativas. Khaladj et al (2008)<sup>(18)</sup> obtiveram taxa de mortalidade aceitável nas correções de dissecação de aorta ascendente utilizando canulação da aorta ascendente pela técnica de Seldinger. Reece et al (2007)<sup>(19)</sup> verificaram menor mortalidade nos pa-

cientes submetidos à canulação da aorta ascendente também pela técnica de Seldinger comparados aos canulados periféricamente. Reuthebuch et al (2007)<sup>(20)</sup> compararam 62 pacientes submetidos à canulação em artéria subclávia com 60 pacientes canulados na artéria femoral, sendo que o primeiro grupo apresentou menor mortalidade (8,6% vs. 23,3%), menor taxa de disfunções neurológicas (1,75% vs. 17,4%) e menor taxa da insuficiência renal (11% vs. 23%). Além disso, a extensão da dissecação para vasos cerebrais, aorta ascendente e abdominal infrarrenal foi maior nos pacientes submetidos à canulação femoral<sup>(20-21)</sup>.

Svensson et al (2004)<sup>(22)</sup> da *Cleveland Clinic* avaliaram 1336 pacientes, submetidos à cirurgias cardíacas complexas e não exclusivamente dissecações de aorta, utilizando diferentes técnicas de canulação como aorta ascendente, axilar com e sem enxerto tubular entre a cânula e a artéria, femoral e a braquiocéfalica. Canulação da artéria axilar indireta através da interposição de enxerto tubular apresentou menor taxa de mortalidade e canulação da axilar sem enxerto apresentou maior taxa de AVC<sup>(22)</sup>. Moizumi et al (2005)<sup>(23)</sup> compararam pacientes submetidos à cirurgia para dissecação de aorta ascendente, 37 pacientes canulados pela artéria femoral e 67 pacientes pela artéria axilar sendo a mortalidade 30 e 7,2% respectivamente. Conzelmann et al (2009)<sup>(24)</sup> foi o primeiro cirurgião que abriu a aorta ascendente e canulou diretamente a luz verdadeira da aorta com dissecação e observou 0% de mortalidade e 21% de complicações neurológicas<sup>(21,24)</sup>. Esses estudos demonstram que há vários métodos de canulação e que a escolha da técnica varia com relação à experiência do cirurgião, preferência do hospital e características individuais de cada paciente.

Outra via menos convencional e pouco citada na literatura é a aorta ascendente via transventricular, utilizada no paciente em questão. O ápice do ventrículo esquerdo (VE) pode ser usado como sítio de canulação na correção da dissecação da aorta ascendente. É introduzida uma cânula pela ponta do VE e esta é conduzida até a aorta ascendente, como foi descrita por Sosnowski et al (2008)<sup>(25)</sup> o qual descrevem como rotina a anastomose de um enxerto termino lateral para a recanulação arterial após o término da anastomose distal para reinício da CEC pós parada circulatória<sup>(25)</sup>.

Geralmente, é uma via alternativa quando as demais opções não são viáveis, ou considerada por outros como via preferencial neste grupo de pacientes como defendem Wada et al (2006)<sup>(26)</sup> descreveram uma série de 185 pacientes dentre os quais em 138 foi utilizada a canulação transapical. Eles defendem que a canulação da artéria axilar ou subclávia com dissecação nestes vasos ou no tronco braquiocéfálico pode predispor à dissecação retrógrada e má perfusão cerebral. A via transapical foi contra indicada em

pacientes portadores de estenose aórtica grave ou prótese valvar aórtica. Os autores descreveram ainda o benefício do fluxo anterógrado, evitando assim o fluxo retrógrado que para alguns está relacionada a maiores taxa de embolia cerebral. Não houve evidência de má perfusão de órgãos ou disfunção valvar pós operatória, bem como a taxa de óbitos e AVC foram compatíveis com a literatura global e nenhum dos casos de óbitos hospitalares foi relacionada à estratégia de canulação arterial<sup>(26)</sup>.

Flege e Aberk(2001)<sup>(10)</sup> descreveram sete casos nos quais utilizaram canulação transapical para paciente com dissecação aorta ascendente e chamam a atenção para ocorrência de insuficiência aórtica importante em dois casos nos quais o manejo foi reposicionar a cânula na luz verdadeira e no outro a realização do pinçamento da aorta parcial como sugerido previamente por Robicsek<sup>(10,27)</sup>.

Alguns trabalhos publicados como de Tanaka et al(1978)<sup>(11)</sup>, Golding(1985)<sup>(9)</sup> e Watanabe et al(1997)<sup>(28)</sup> consideravam esta técnica segura, principalmente em pacientes pediátricos e em cirurgias cardíacas com aortas ascendentes calcificadas<sup>(22)</sup>. Algumas das complicações relacionadas a esta abordagem de exceção são o prejuízo na função ventricular (fibrilação pós retirada da cânula) e o risco de lesões valvares (insuficiência aórtica importante)<sup>(10-11,28)</sup>.

Por fim, mais recentemente Matsushita et al em 2012<sup>(29)</sup> descreveram o uso da canulação transapical para CEC em pacientes com dissecação de aorta ascendente em 52 pacientes dentre 400 operados. Observou mortalidade de 7,7% e AVC em 9,6% dos casos. Cita taxa de sucesso de 90,4% sendo que nos demais seja por má perfusão ou insuficiência aórtica importante (1 caso) a realocação da cânula solucionou o problema. Ainda descreve a conversão da canulação transfemoral para transapical em 8 pacientes dentre os 342 que iniciaram a perfusão pela via femoral por má perfusão sistêmica em CEC<sup>(29)</sup>.

No caso apresentado, devido à obstrução total das artérias femorais e comprometimento das artérias axilares, subclávias e carótidas, a via de escolha foi a transventricular.

## Conclusão

Com base na revisão bibliográfica e na experiência do caso relatado, evidenciamos que apesar de existir varias técnicas de canulação arterial da CEC em pacientes com dissecação de aorta ascendente, ainda há poucos estudos que comparam as diversas técnicas. Nos poucos artigos publicados fica evidente que a canulação da artéria axilar ou subclávia deve ser primeira escolha, porém devido à consagração do método, experiência do cirurgião e do hospital a

via femoral ainda é a mais utilizada<sup>(16)</sup>. Além disso, a maioria dos artigos publicados se refere somente às vias: aorta ascendente, femoral e axilar; e as outras vias menos usuais deixam de ser exploradas<sup>(9,21)</sup>.

A via transapical na literatura mundial se apresenta como uma das menos utilizadas, mas em alguns casos como no relatado acima pode ser a única opção para canulação.

Nosso grupo esteve apto a utilizar tal via, pois além do já descrito na literatura temos experiência na cirurgia de reconstrução geométrica do ventrículo esquerdo bem como via de canulação para dispositivos de assistência ventricular, procedimentos nos quais a sutura da ponta do VE e a canulação apical do VE são rotineiras.

Nenhuma das vias estudadas é isenta de complicações e todas elas devem ser de conhecimento e domínio do cirurgião cardiovascular, pois na ocorrência de intercorrências transoperatórias como, por exemplo, síndrome da má perfusão tecidual durante a CEC o cirurgião deve estar apto para se necessário modificar ou associar vias de retorno da CEC.

No caso apresentado a técnica de escolha, devido às condições do paciente foi a canulação transventricular da aorta ascendente, que mesmo sendo pouco abordada na literatura e na prática constitui, durante as operações de correção da dissecação de aorta Stanford A com parada circulatória hipotérmica, uma forma satisfatória de fornecimento de fluxo arterial da CEC.

## Referências Bibliográficas

1. Manning WJ. Clinical manifestations and diagnosis of aortic dissection. [online]. Literature review current through: Jul 2015. Uptodate. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-aortic-dissection> [2015 Aug 10]
2. Clouse WD, Hallett JW Jr, Schaff HV, Spittell PC, Rowland CM, Ilstrup DM, et al. Acute aortic dissection: population-based incidence compared with degenerative aortic aneurysm rupture. *Mayo Clin Proc*. 2004; 79:176-80.
3. Suzuki T, Distant A, Zizza A, Trimarchi S, Villani M, Salerno Uriarte JA, et al. Diagnosis of acute aortic dissection by D-dimer: the International Registry of Acute Aortic Dissection Substudy on Biomarkers (IRAD-Bio) experience. *Circulation*. 2009; 119:2702-7.
4. Gomes AS, Bettmann MA, Boxt LM, Grollman J, Henkin RE, Higgins CB, et al. Dor torácica aguda: suspeita de dissecação aórtica. [online]. Disponível: [http://cbr.org.br/wp-content/biblioteca-cientifica/v1/01\\_05.pdf](http://cbr.org.br/wp-content/biblioteca-cientifica/v1/01_05.pdf) [23 ago 2015]
5. Dias RR, Silva IA, Fiorelli AI, Stolf NAG. Proteção cerebral: sítios de canulação arterial e vias de perfusão do cérebro. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2007; 22:235-40.
6. Reis Filho FAR, Lima LCM, Silveira EL, Bernardes RC. Substituição do arco aórtico sem parada circulatória total: técnicas, táticas e resultados. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2001; 16:226-35.
7. Albuquerque LC, Braile DM, Palma JH, Saadi EK, Almeida RMS, Gomes WJ, et al. Diretrizes para o tratamento cirúrgico das doenças da aorta da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular - Atualização 2009. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009; 24(2 supl.1):7s-34s.
8. Murad H. Dissecação aórtica: diagnóstico e tratamento. *Rev SOCERJ*. 1997; 10:69-73.
9. Golding LAR. New cannulation technique for the severely calcified ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 90:626-7.
10. Flege JB Jr, Aberg T. Transventricular aortic cannulation for repair of aortic dissection. *Ann Thorac Surg*. 2001; 72:955-6.
11. Tanaka T, Kawamura T, Ohara K, Natsumoto M, Maeta H. Transapical aortic perfusion with a double-barreled cannula. *Ann Thorac Surg*. 1978; 25:209-14.
12. Shetty R, Voisine P, Mathieu P, Dagenais F. Recannulation of the right axillary artery for complex aortic surgeries. *Tex Heart Inst J*. 2005; 32:194-7.
13. Villard J, Froment JC, Milleret R, Dureau G, Amouroux C, Boivin J, et al. Complete avulsion of right coronary artery caused by acute type-A aortic dissection. *Ann Chir Thorac Cardiovasc*. 1976;15:133-5.
14. Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM, Cosgrove DM. Axillary artery: an alternative site of arterial cannulation for patients with extensive aortic and peripheral vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;109:885-91.
15. Strauch JT, Spielvogel D, Lauten A, Lansman SL, McMurtry K, Bodian CA, et al. Axillary artery cannulation: routine use in ascending aorta and aortic arch replacement. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78:103-8.
16. Atik FA, Faber CN, Corso RB, Santos MS, Michelette KP, Barros MR, et al. Artéria axilar na instalação de circulação extracorpórea: indicações e resultados. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009; 24: 404-8.
17. Kamiya H, Kallenbach K, Halmer D, Özsöz M, Ilg K, Lichtenberg A, et al. Comparison of ascending aorta versus femoral artery cannulation for acute aortic dissection type A. *Circulation* 2009; 120(suppl. 11):S282-6.
18. Khaladj N, Shrestha M, Peterss S, Strueber M, Karck M, Pichlmaier M, et al. Ascending aortic cannulation in acute aortic dissection type A: the Hannover experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008; 32:792-7.
19. Reece TB, Tribble CG, Smith RL, Singh RR, Stiles BM, Peeler BB, et al. Central cannulation is safe in acute aortic dissection repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;133:428-34.
20. Reuthebuch O, Schurr U, Hellermann J, Prêtre R, Künzli A, Lachat M, et al. Advantages of subclavian artery perfusion for repair of acute type A dissection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004; 26:592-8.
21. Tiwari KK, Murzi M, Bevilacqua S, Glauber M. Which cannulation (ascending aortic cannulation or peripheral arterial cannulation) is better for acute type A aortic dissection surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010; 10:797-802.
22. Svensson LG, Blackstone EH, Rajeswaran J, Sabik JF 3<sup>rd</sup>, Lytle BW, Gonzalez-Stawinski G, et al. Does the arterial cannulation site for circulatory arrest influence stroke risk? *Ann Thorac Surg*. 2004; 78:1274-84.
23. Moizumi Y, Motoyoshi N, Sakuma K, Yoshida S. Axillary artery cannulation improves operative results for acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg*. 2005; 80:77-83.
24. Conzelmann LO, Kayhan N, Mehlhorn U, Weigang E, Dahm M, Vahl CF. Reevaluation of direct true lumen cannulation in surgery for acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg*. 2009; 87:1182-6.
25. Sosnowski AW, Jutley RS, Masala N, Alexiou C, Swanevelter J. How I do it: transapical cannulation for acute type-A aortic dissection. *J Cardiothorac Surg*. 2008; 3:4.
26. Wada S, Yamamoto S, Honda J, Hiramoto A, Wada H, Hosoda Y. Transapical aortic cannulation for cardiopulmonary bypass in type A aortic dissection operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132: 369 -72

27. Robcsek F, Zimmern S, Howe H. Subintimal retrograde perfusion during repair of aortic dissection: a potential cause of disaster. *Ann Vasc Surg*. 1988;2:298-302
28. Watanabe H, Eguchi S, Miyamura H, Hayashi J-I, Ohzeki H, Sugawara M, et al. Transapical aortic cannulation in pediatric patients. *Ann Thorac Surg*. 1997;63: 1149-50
29. Matsushita A, Manabe S, Tabata M, Fukui T, Shimokawa T, Takanashi S. Efficacy and pitfalls of transapical cannulation for the repair of acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2012; 93:1905-9

---

Trabalho recebido: 11/08/2015  
Trabalho aprovado: 06/10/2015