

LESÃO DOS GRANDES VASOS TORÁCICOS

Ricardo Costa-Val

Marcelo Portes Rocha Martins

PERSPECTIVA HISTÓRICA

A história do trauma torácico é documentada desde o ano 1600 A. C. no "Edwin Smith Surgical Papyrus" escrito no Egito antigo, provavelmente por Imhotep, construtor da Grande Pirâmide.¹

Por volta de 400 A.C., Hippocrates descreveu a ocorrência de hemoptise em um paciente com fraturas de arcos costais e reconheceu que isto se devia à contusão do pulmão subjacente.²

Aristóteles disse em 300 A. C.: "Se o coração for gravemente lesado, a principal fonte de força do corpo é destruída e não se pode esperar que os outros órgãos consigam se manter."

Galeno notou cem anos A.C. que quando gladiadores sofriam ferimentos no coração, estes eram sempre fatais.³

Em 1773, William Bromfield realizou a primeira toracocentese para tratamento do pneumotórax traumático e descreveu a fisiopatologia do pneumotórax hipertensivo⁴.

O primeiro reparo bem sucedido de um ferimento cardíaco ocorreu em 9 de setembro de 1896 por Ludwig Rehn em Frankfurt na Alemanha³. A primeira toracotomia para tratamento de uma laceração pulmonar com sucesso foi feita por Kofstein, também na Alemanha, em 1898.⁴

Nos século XX, os avanços no tratamento do trauma torácico ocorreram principalmente nos períodos das grandes guerras. Na 1ª Guerra Mundial, a mortalidade de um trauma penetrante no tórax era de 74%, caindo para 61% ao final da segunda grande guerra. A chance de óbito de um soldado vítima de qualquer ferimento torácico, fosse ele penetrante ou contuso, caiu de 24% para 8% entre as duas guerras mundiais.⁵

Os métodos diagnósticos e terapêuticos utilizados na abordagem do trauma torácico tiveram grande avanço nos últimos anos com a difusão e modernização dos aparelhos de tomografia computadorizada, a busca do diagnóstico de lesões graves sugeridas pelo mecanismo de trauma e a melhor compreensão das alterações fisiológicas que ocorrem nos pacientes hipovolêmicos. Além disso, a realização da cirurgia do controle do dano, a utilização do tratamento endovascular e o avanço no suporte aos pacientes no centro de terapia intensiva trouxeram enorme benefício no tratamento destes pacientes.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a violência urbana tem crescido muito e o número de agressões interpessoais se multiplica, principalmente nos países em desenvolvimento, causando grande número de lesões nos grandes vasos torácicos e muitas mortes. Além disso, com o crescimento das grandes cidades, a criação de automóveis cada vez mais velozes, o surgimento de novos costumes (como a adoção de motocicletas para entregas rápidas e esportes de alto impacto e energia que envolve aceleração e desaceleração súbitas), também contribuem para a ocorrência de ferimentos com acometimento dos grandes vasos torácicos⁶. A melhoria do atendimento pré-hospitalar também contribuiu para o maior número de diagnósticos de lesões destes vasos, uma vez que se consegue levar com vida aos centros de trauma, pacientes que outrora iriam a óbito na cena do acidente.

Mais recentemente tem sido causa frequente de lesão dos grandes vasos torácicos o aumento do número de

procedimentos cardiovasculares percutâneos, responsáveis pela crescente incidência das iatrogênias.⁷

A ruptura traumática da aorta torácica é a lesão mais grave causada pelo trauma torácico contuso, sendo responsável por 30-40% de todas as mortes ocorridas nos acidentes automobilísticos. A laceração completa da parede da aorta é rapidamente fatal e geralmente leva a óbito na cena. Outros graus de injúria, especialmente lesões parciais da parede da artéria são freqüentemente detectadas após a estabilização inicial dos pacientes.⁸

ETIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA

Mais de 90% das lesões dos grandes vasos torácicos são causados por objetos penetrantes, geralmente projéteis de arma de fogo, facas, estiletes, variados modelos de vidros, pregos, fragmentos ósseos e acidentes terapêuticos, sendo as que são ocasionadas por armas de fogo as mais graves devido à grande quantidade de energia cinética a elas vinculadas.⁹

Em relação ao trauma contuso, estudos mostram que cerca de 70% das lesões traumáticas da aorta são causadas por acidentes automobilísticos, 17% por atropelamentos, 8% por acidentes motociclísticos e 4% por quedas, principalmente nestas últimas, quando a vítima se encontrava há mais de 6 metros de altura. A ocorrência de transecção de aorta é rara na população pediátrica.¹⁰ A maioria das lesões da aorta torácica acometem o segmento descendente proximal distando poucos milímetros do ligamento arterioso, seguido pelas lesões do arco aórtico e pela porção diafragmática da artéria. Nestes locais estão os pontos fixos anatômicos (principalmente no ligamento arterioso torácico), sujeitos a diferentes forças de desaceleração e conseqüente rasgadura,⁸⁻¹⁰ conforme representado na figura 01.

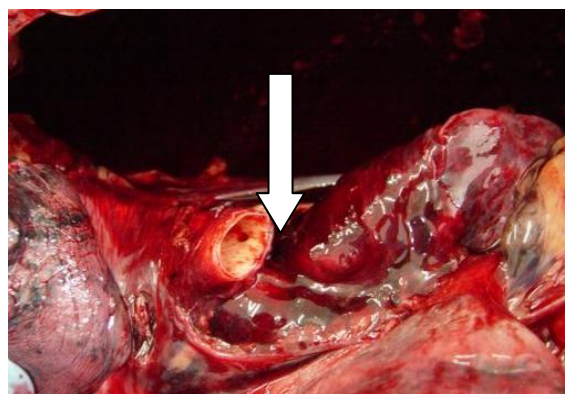


Figura 01 - Foto de necropsia na qual se pode observar ruptura completa da aorta torácica descendente (seta cheia) na projeção do ligamento arterioso. (Fonte: arquivos do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do HJXIII/FHEMIG).

A lesão é geralmente transversal e envolve as camadas íntima e média do vaso. Se a adventícia não é capaz de conter o hematoma, ocorre rapidamente exsanguinação e parada cardiorrespiratória. Caso o paciente tenha a chance de sobreviver ao insulto inicial o pseudo-aneurisma resultante será lábil e se romperá com altíssima freqüência no período de pós-trauma recente, já que o mesmo será contido apenas pela adventícia, a pleura mediastinal e os tecidos densos peri-aórticos¹⁰⁻¹¹. Estudos recentes atribuíram ainda que o mecanismo de pinçamento ósseo, no qual a aorta seria comprimida entre a coluna e a estrutura óssea anterior (esterno, primeira costela ou clavícula), como causa diretamente responsável pelas lacerações.¹²

DIAGNÓSTICO

A maioria das vítimas de lesões dos grandes vasos torácicos, seja por trauma penetrante ou contuso, morre antes do atendimento hospitalar. Estudos mostram que apenas 5,5% dos pacientes com injúrias nestes vasos decorrentes de trauma contuso alcançam com vida os centros de trauma.¹³

Após a chegada no departamento de emergência os pacientes devem ser rapidamente examinados buscando sinais externos de trauma fechado ou penetrante. Uma lesão vascular intra-pericárdica pode levar aos sinais clássicos do tamponamento cardíaco, que são o ingurgitamento jugular, pulso paradoxal, sons cardíacos abafados,

pressão venosa central elevada. No entanto, os três sinais clássicos estão presentes em cerca de 1/3 dos pacientes apenas e muitas vezes, o próprio trajeto provocado pelo agente agressor serve como via de escape do sangue e evita o tamponamento (figura 02).¹⁴⁻¹⁷

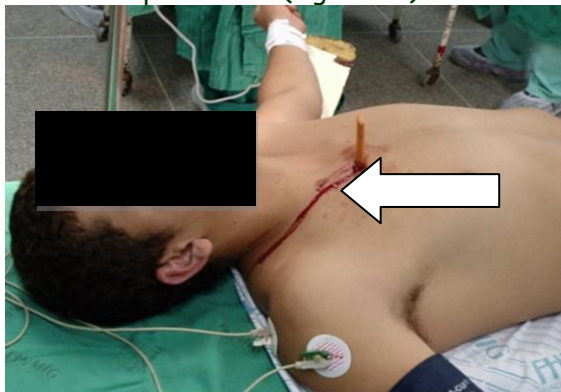


Figura 02 - Foto per-operatório de lesão da veia cava superior e do saco pericárdio que não evolui para tamponamento cardíaco devido ao escape sangüíneo pelo trajeto provocado pelo agente agressor, no caso arma branca (seta cheia). (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

Aqueles com evidências de trauma penetrante e com sinais de choque hipovolêmico grave e exsanguinação devem ser levados ao bloco cirúrgico o mais rápido possível e a identificação de qual o ramo vascular lesado é feita no intra-operatório.¹⁴⁻¹⁷

O fator mais importante para se conseguir fazer o diagnóstico precoce, principalmente no trauma fechado, é a suspeita clínica baseada no mecanismo de trauma. A aorta é o vaso torácico mais lesado no trauma contuso, seguido pela artéria inominada, veias pulmonares e veia cava.¹⁴ Classicamente as lesões de aorta são relacionadas aos acidentes automobilísticos com colisão frontal⁸, no entanto alguns trabalhos mostram que colisões laterais podem ser responsáveis por até 50% das rupturas de aorta.¹⁵

No entanto, deve-se ressaltar que os pacientes podem não apresentar à admissão hospitalar os sinais e sintomas clássicos de uma laceração da aorta torácica, que são:

- hipotensão;
- hipertensão das extremidades superiores em relação às inferiores;
- evidência externa de trauma grave no tórax;
- sopro inter-escapular;

- fratura palpável no esterno, coluna torácica, primeiros arcos costais;
- tórax instável à esquerda;

As lesões associadas de vísceras maciças abdominais, fraturas pélvicas e traumatismos crânio-encefálicos sugerem trauma de alta energia e devem levar a suspeita de uma lesão grave também no compartimento torácico.¹⁵⁻¹⁶

EXAMES DE IMAGEM

RADIOGRAFIA DE TÓRAX

A radiografia simples de tórax em AP na posição supina deve ser o primeiro exame de imagem a ser realizado, preferencialmente na sala de emergência. Os achados que sugerem lesão de grandes vasos variam com o mecanismo de trauma. As principais alterações são resumidas nos quadros e figuras 03 e 04 que se seguem.

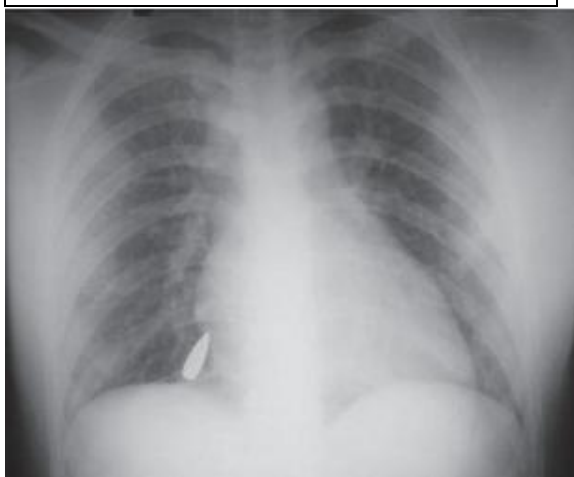
PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS NA LESÃO DE AORTA – TRAUMA CONTUSO

Alargamento do mediastino maior que 8 cm
Perda do contorno do arco aórtico
Desvio do TOT ou traquéia para a direita
Depressão do brônquio principal esquerdo
Depressão do brônquio principal direito
Desvio da SNG para a direita
Presença de hematoma pleural apical (apical cap).
Fratura dos primeiros arcos costais, escápula, vértebras
Hemotórax à esquerda



**PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS
NAS LESÕES DOS GRANDES VASOS
TORÁCICOS -
TRAUMA PENETRANTE**

Grande hemotórax
Corpos estranhos - projéteis, fragmentos ou suas trajetórias próximas aos grandes vasos
Corpo estranho fora de foco em relação ao restante radiográfico que pode indicar posição intra-cardíaca
Trajetória confusa que pode indicar projétil intravasacular em migração
Projétil ausente em um paciente com ferimento torácico por arma de fogo, sugerindo embolização distal na árvore arterial



Figuras 03 e 04 - Radiografias de tórax em AP de pacientes com trauma de aorta torácica por trauma contuso automobilístico e penetrante por projétil de arma de fogo. Nota-se o grande alargamento (esquerda) e um pouco mais discreto à direita (Fonte: arquivo pessoal de MPRM)

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Nos últimos anos, se observou aumento significativo no uso da tomografia computadorizada helicoidal para o diagnóstico das lesões dos grandes vasos torácicos. Demetriades et al. compararam dois estudos realizados em 1997 e 2007 e perceberam que o número de pacientes que se submeteram a uma aortografia diagnóstica foi de 87% em 1977 e de 8,3% em 2007. O ecocardiograma transesofágico foi realizado em 11,9% dos pacientes do primeiro estudo e em 1% dos analisados no segundo sendo que o diagnóstico da lesão de aorta através da tomografia computadorizada subiu de 34,8% em 1997 para 93,3% em 2007.¹⁷ O uso rotineiro associado ao incremento tecnológico da TC helicoidal elevou a sensibilidade e especificidade para 97,8 - 100%, com valor

preditivo negativo de 100%, valores bem próximos aos valores da aortografia que é tido como padrão-ouro para este diagnóstico.^{17,18}

Dyer et al. ainda mostraram diminuição importante nos custos quando se compara TC com angiografia para este diagnóstico (Figura 05)¹⁹



Figura 05 - Angiotomografia dos vasos da base na qual se pode perceber pseudoaneurisma (seta cheia) de cerca de 3,0 x 1,5 cm (L x T) ocorrido devido ao impacto frontal automobilístico no condutor que usava cinto de segurança de três pontas. Devido à estabilidade do caso pode-se tratar por via endovascular em um procedimento rápido e sem intercorrências. (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

AORTOGRAFIA TORÁCICA

É o padrão-ouro no diagnóstico da lesão de aorta com sensibilidade e especificidade próximas a 100%. No entanto, apesar de seguro, é um método mais caro, invasivo e principalmente demorado e por isso vem sendo substituído pela tomografia computadorizada nos últimos anos⁸, ficando seu uso muitas vezes imediatamente aos procedimentos endovasculares (figura 06).



Figura 06 - Aortografia que demonstra escape de contraste e a formação de pseudoaneurisma (setas cheias) de contornos irregulares causados por PAF tratada também por via endovascular com sucesso. (Fonte: arquivo pessoal de MPRM)

ECOCARDIOGRAMA TRANS-ESOFÁGICO

É um exame rápido, que não necessita de contraste e pode ser realizado à beira do leito. No entanto, é operador-dependente e pode ter resultados bastantes variáveis. Saletta et al. mostraram sensibilidade de 63% e especificidade de 84% para o diagnóstico de lesão de aorta²⁰. Seu uso pode ser importante para detecção da lesão aórtica quando o paciente necessita ser submetido a uma laparotomia de emergência e não há tempo para outros métodos propedêuticos durante a avaliação inicial.⁸

AVALIAÇÃO E TRATAMENTO INICIAL

O tratamento inicial deve seguir um protocolo sistematizado de atendimento e no caso do Hospital de Pronto Socorro João XXIII/FHEMIG, centro hospitalar de referência em trauma - nível III, se utiliza há anos e em todos os casos o ATLS® (Suporte Avançado de Vida no Trauma). No entanto, perante situações dramáticas nas quais os pacientes estejam na admissão em estado agônico e/ou em parada cardiorrespiratória eminente em virtude de colapso hemodinâmico por exsanguinação, não há tempo para absolutamente nada a não ser a toracotomia

de emergência que seja capaz de, antes mesmo de diagnosticar a lesão sangrante, clampar a aorta torácica descendente, massagear o coração e assim, preservar afluxo arterial mínimo para o sistema nervoso central e o próprio coração.¹⁶⁻²¹



Figura 07 - Foto de paciente jovem admitido em estado agônico devido à lesão mediastinal transfixante que atingiu a aorta ascendente. Nestes casos procede-se com a toracotomia de emergência, feita no HPS João XXIII/FHEMIG conforme o protocolo institucional denominado "Onda Vermelha". (Fonte: arquivo pessoal de MPRM)

A Onda Vermelha, instituída há pouco mais de cinco anos está centrada em um conjunto de ações táticas médicas e administrativas que visam, prioritariamente, a abordagem cirúrgica de pacientes cuja condição clínica implique em morte eminente, em centro cirúrgico, adequadamente preparado e capacitado, ao invés da sala de atendimento ao politraumatizado.²¹

De acordo com protocolo proposto, aciona-se a por um sinal sonoro a "Onda Vermelha", desencadeando conjunto de medidas simultâneas e imediatas no Centro Cirúrgico, na Coordenação de Enfermagem, no Banco de Sangue e na equipe Cirúrgica que resulta na disponibilização de hemoderivados do tipo "O" e fator Rh negativo e na toracotomia em poucos minutos em ampla sala cirúrgica exclusivamente preparada com grande quantidade de recursos materiais previamente conferidos. Após o tratamento cirúrgico adequado, o paciente é transferido para a sala de recuperação pós-operatória ou para o centro de cuidados intensivos. Caso seja

necessário, ocorrem intervenções cirúrgicas em etapas seguintes.²¹

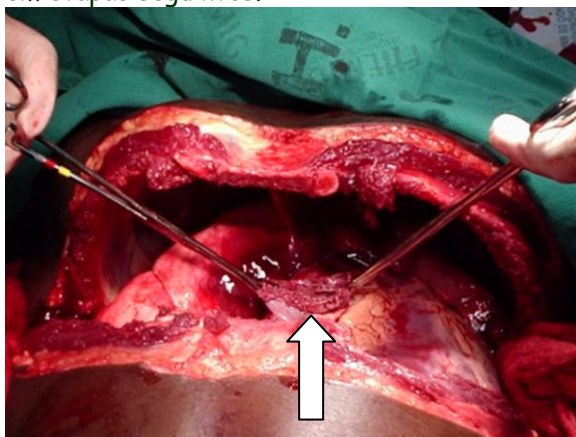


Figura 08 - Foto que apesar de ser lesão do átrio direito por arma branca (seta cheia) exemplifica a "Onda Vermelha". Admitido in extremis, o paciente foi conduzido imediatamente ao Centro Cirúrgico, submetido à toracotomia esquerda para clampagem da aorta torácica descendente e massagem cardíaca interna, depois a toracotomia à direita (incisão em "casca de ostra") já que persistia exsanguinação. Trata-se de casos extremos que apesar da alta mortalidade, são às últimas possibilidades para salvamento de vida. (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

Pacientes vítimas de trauma penetrante com sinais clínicos ou exames de imagem iniciais (geralmente a radiografia simples de tórax) sugestivos de hemo e/ou pneumotórax devem ser submetidas à toracostomia com drenagem fechada em selo d'água sendo conectado quando possível equipamento para realização de auto-hemotransfusão.

Apesar de não haver consenso na literatura, muitos autores orientam que em pacientes instáveis com indicação cirúrgica, se mantenha hipotensão moderada com PA sistólica entre 60 e 90 mmHg até que se obtenha o controle intra-operatório do sangramento, definida como hipotensão permissiva.²²⁻²⁴

Em relação ao trauma contuso, especificamente aqueles com lesões de aorta, o estudo AAST reportou Injury Severity Score - ISS médio de 42, com mais de 50% dos pacientes apresentando traumatismo crânio-encefálico significativo, 46% com fraturas de múltiplos arcos costais e 31% apresentando fratura pélvica associados à lesão de grande vaso e que corrobora os próprios achados de nossa Instituição.^{16,22}

Deve-se observar com atenção o fato de que a maior parte das vítimas de trauma contuso com lesão de aorta admitidas com vida e hipotensas apresentam lesões associadas que são de fato, a real causa do sangramento²³. Ademais, apesar de a hipertensão estar aumentar a tensão na parede da aorta e o risco de ruptura, a hipotensão piora as conseqüências metabólicas do choque e pode agravar a lesão cerebral secundária. Assim, a não ser que paciente esteja hemodinamicamente estável, o diagnóstico de lesão de aorta esteja confirmado e não haja outras lesões que contra-indiquem seu uso, drogas hipotensoras não devem ser usadas no atendimento inicial. Geralmente, analgésicos são suficientes para o controle pressórico neste período inicial, mas devem também ser administrados com cautela.²³

TRATAMENTO DEFINITIVO

O tratamento definitivo das lesões dos grandes vasos no trauma penetrante é geralmente cirúrgico e será comentado com mais detalhes ainda neste capítulo.

=Pode-se dizer que ocorreram três grandes mudanças no tratamento definitivo das lesões dos grandes vasos principalmente no trauma fechado, incluindo o da aorta nos últimos 10 anos. Primeiro, o tempo médio entre a admissão e o reparo final destas lesões aumentou de 16 para 55 horas. Segundo, o método de tratamento teve mudança significativa: enquanto que em 1997 praticamente 100% dos pacientes eram tratados por reparo cirúrgico através da técnica aberta, em 2007 apenas 35% dos pacientes foram submetidos a este tipo de tratamento, sendo os 65% restantes tendo sido submetidos ao reparo através dos procedimentos endovasculares,¹⁷ realidade que progressivamente se faz presente também em nosso meio. A terceira importante mudança foi o uso mais liberal das técnicas que incluem diferentes formas de bypass e até mesmo a circulação extracorpórea perante o tratamento da cirurgia aberta (65% em 1997 e 84% em 2007), apesar das restrições de seu uso.¹⁷

Deve-se ressaltar, no entanto, que apesar dos procedimentos endovasculares terem sido iniciados por profissionais que não eram cirurgiões do trauma, ocorreu mudança de comportamento e atualmente em todo o mundo, inclusive no Brasil, a abordagem endovascular destas desafiantes lesões tem sido adequadamente conduzida por cirurgiões cardiovasculares e/ou vasculares do trauma de modo multidisciplinar, exigência do próprio Trauma.^{16,17,21-23}

Mas apesar dos avanços tecnológicos, se sabe que o tratamento cirúrgico imediato através de cirurgia aberta das lesões de aorta tem mortalidade entre 5-54%, com grande morbidade, que inclui insuficiência renal, isquemia mesentérica, isquemia cardíaca e uma taxa de paraplegia, considerada a complicação mais temida, que varia entre 5 e 19%²⁴.

As principais técnicas utilizadas para reparo da aorta descendente na cirurgia aberta são:

1. Reparo com clampe;
2. Bypass com bomba átrio-femoral;
3. Bypass com shunt passivo;

Todas as técnicas envolvem a colocação de um retalho sintético (geralmente prótese de dacron) no local da lesão como primeira escolha e o uso rotineiro de shunts ou bypass para se evitar a paraplegia é ainda controverso. Novamente, o estudo AAST¹⁷ mostrou que a taxa de paraplegia nos pacientes que sobreviveram a correção cirúrgica aberta foi de 5% com o uso de suporte circulatório e 19% com a técnica de clampagem rápida e sutura, conhecida na língua inglesa como técnica de "clamp and go". Tempo de clampagem de aorta superior a 30 minutos têm relação com as maiores taxas de paraplegia, o que faz com que o bypass com bomba átrio-femoral sem uso de heparina seja a técnica preferida atualmente.⁸

Existem algumas contra-indicações ao tratamento cirúrgico imediato principalmente através da técnica aberta, todas associadas a uma taxa de mortalidade extremamente alta. São elas:²⁴⁻²⁶

Lesão cerebral (hemorragia subdural/subaracnóidea grandes, contusão cerebral ou Escala de Coma de Glasgow < 6);

- Lesão pulmonar aguda ($PO_2/FiO_2 < 200$, contusão pulmonar extensa à direita, incapacidade de tolerar ventilação seletiva);
- Isquemia cardíaca ou doença coronariana grave;
- Choque hemorrágico devido à outra fonte de sangramento;
- Coagulopatia não tratada;
- Calcificações extensas na aorta.

Para que se utilize a estratégia da correção tardia da lesão, esta deve ser bem localizada, estar contida e sem nenhum sinal de sangramento ativo ou extravazamento de contraste.²⁶

O princípio fundamental da correção tardia da lesão envolve o controle rigoroso da pressão arterial, para tentar reduzir a tensão na parede da aorta. Deve-se manter uma pressão arterial média em torno de 80 mmHg, se possível. Mattox et al. mostraram em uma revisão da literatura que em mais de 500 pacientes com lesão de aorta e mantidos com níveis pressóricos dentro deste valor, nenhum apresentou ruptura da aorta.²⁵ Os beta-bloqueadores, especialmente o esmolol, são os agentes anti-hipertensivos preferidos quando necessários, já que esta classe medicamentosa evita a taquicardia reflexa induzida pelos nitratos e o aumento do consumo miocárdico que ocorre no uso dos alfa-antagonistas. A manutenção da pressão arterial sistêmica neste caso não deve mascarar um choque hipovolêmico e nem agravar a hipoperfusão cerebral que pode ser causada por aumento da pressão-intracraniana. Mas deve-se estar ciente ainda que a ruptura da lesão com exsanguinação possa ocorrer em até 12% dos pacientes com lesão documentada da aorta enquanto aguardam o reparo definitivo.⁸

O elevado grau de sucesso terapêutico e as baixas taxas de morbi-letalidade dos procedimentos endovasculares perante os aneurismas por próteses endovasculares acarretaram em novo paradigma para o tratamento das lesões traumáticas na aorta. Existem dados da literatura que demonstraram mortalidade de 22% nos pacientes submetidos a reparo através da cirurgia aberta e 13% para a modalidade endovascular, com índice de paraplegia de 23%

e de 0%, respectivamente para as duas técnicas.^{17,26}

Por outro lado, a localização da lesão a menos de 1 cm da artéria subclávia esquerda torna a utilização de próteses endovasculares bastante difícil. Outras considerações, como a tortuosidade da aorta, lesões ilíacas ou femorais, extensão da lesão na aorta também podem indicar que o tratamento por cirurgia aberta seja preferencial em alguns casos. Ainda não é possível determinar com segurança o futuro do tratamento endovascular nas lesões de aorta torácica principalmente em sua porção descendente, no entanto os dados da literatura indicam que a abordagem endovascular irá substituir o reparo cirúrgico aberto nos próximos anos.²⁷⁻³⁰

O tratamento cirúrgico das lesões dos vasos da base por trauma penetrante deve levar em consideração os princípios fundamentais para o tratamento de qualquer lesão vascular, como o controle proximal e distal do vaso, posicionamento adequado do paciente e a profilaxia com antibióticos. Para que sejam alcançados estes princípios, ponto de fundamental importância se faz na escolha da incisão cirúrgica, que dependerá basicamente de qual é o vaso e seu segmento acometido. Assim, pacientes instáveis hemodinamicamente e com lesão desconhecida devem ser colocados em decúbito dorsal e submetidos à toracotomia anterolateral esquerda, capaz de ser ampliada por uma esternotomia transversa e/ou uma toracotomia anterolateral direita (toracotomia em "casca de ostra")⁹.

Obviamente, os pacientes com lesões diagnosticadas no pré-operatório beneficiam-se de incisões específicas. A seguir serão descritas as incisões sugeridas para cada lesão, assim como algumas de suas características, a saber:⁹

1) **Aorta ascendente:** esternotomia mediana
As lesões da aorta ascendente por trauma penetrante são raras, com mortalidade em torno de 50% em pacientes que chegam estáveis ao hospital. O reparo pode ser feito através de rafia simples ou com colocação de próteses.

2) **Arco aórtico transverso:** esternotomia mediana com ou sem extensão para o pescoço.

Utilizada para lesões da aorta ascendente e dos ramos intratorácicos dos troncos supra-aórticos e ainda para a ligadura da veia inominada para se melhorar a exposição do arco e dos vasos braquio-cefálicos. Se houver lesão concomitante da artéria pulmonar ou em lesões complexas poderá ser necessária a utilização do bypass cardiopulmonar.

3) **Aorta torácica descendente:** toracotomia póstero-lateral esquerda (4º espaço intercostal).

Deve-se obter o controle proximal do arco aórtico entre a artéria carótida esquerda e a artéria subclávia por meio da clampagem da aorta proximal, da artéria subclávia esquerda e aorta distal. Já as artérias intercostais deverão ser ligadas somente se extremamente necessárias e o reparo é feito por meio da rafia simples, anastomose término-terminal e/ou colocação de próteses. A paraplegia pós-operatória relaciona-se à isquemia medular pela interrupção no fluxo da artéria espinhal anterior e pode ser afetada pela extensão da lesão, lesão ou ligadura de artérias intercostais e tempo de clampeamento (> 30 minutos).



Figura 10 - Foto do per-operatório imediato de esternotomia mediana para abordagem de lesão suspeita de ser dos vasos da base parcialmente tamponada. Para estes casos é necessário deixar preparado para eminentes incisões cirúrgicas todo o tórax anterior e lateral, incluindo as regiões supra-claviculares, as regiões cervicais e os membros superiores proximais. (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

4) **Artéria inominada:** esternotomia mediana com extensão cervical direita.

A secção da veia inominada pode ser necessária para melhorar a exposição. Deve

realizar o clampeamento proximal da artéria inominada em sua emergência na aorta e o clampeamento distal proximalmente à bifurcação para permitir fluxo colateral ao cérebro através da artéria subclávia direita e artéria carótida direita. O reparo pode ser feito através de rafia simples ou colocação de próteses.

5) **Artéria ou veia subclávia direita:** esternotomia mediana com extensão cervical direita.

É importante evitar lesões ao nervo frênico e avaliar o plexo braquial que apresenta altas taxas de lesões associadas. A ressecção da clavícula pode ajudar no controle proximal.



Figura 11 - Foto do per-operatório imediato de esternotomia mediana para abordagem de lesão suspeita de ser dos vasos da base com hemorragia ativa. Sem propedêutica além do RX de tórax, prepara-se além de toda região torácica toda a área dentro de amplo raio de possibilidades de acesso, particularmente no quadrante superior direito (círculo contínuo). (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

6) **Artéria ou veia subclávia esquerda:** toracotomia ântero-lateral esquerda (3º ou 4º EIC) com incisão supra-clavicular esquerda separada com ou sem esternotomia vertical com conexão (toracotomia em livro).

A incisão supra-clavicular é importante para se obter o controle distal da lesão. A incisão "em livro" tem altos índices de complicações pós-operatória e deve ser usada apenas em casos selecionados.



Figura 12 - Foto do per-operatório imediato de lesão de provável dos vasos subclávios esquerdos devido à projétil de arma de fogo de grande energia (pistola de 09 mm) que atravessou inclusive o colete à prova de bala ocorrida durante assalto a banco. Nota-se a delimitação prévia da incisão planejada (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

7) **Artéria carótida comum esquerda:** esternotomia mediana com extensão cervical esquerda.

Pacientes lúcidos, sem lesão neurológica e com perviabilidade distal apresentam os melhores resultados para reconstrução em curtos e longos prazos.

8) **Artéria pulmonar intra-pericárdica:** esternotomia mediana.

As lesões da artéria pulmonar nesta topografia apresentam mortalidade superior a 70%.²⁶ A exposição da artéria pulmonar principal e proximal esquerda é de certo modo mais simples. A artéria pulmonar direita se localiza entre a veia cava superior e a aorta descendente.

9) **Artéria pulmonar no hilo pulmonar:** toracotomia póstero-lateral ipsilateral.

Geralmente causa exsanguinação. Pode ser necessária uma pneumectomia como medida para salvar a vida do paciente.

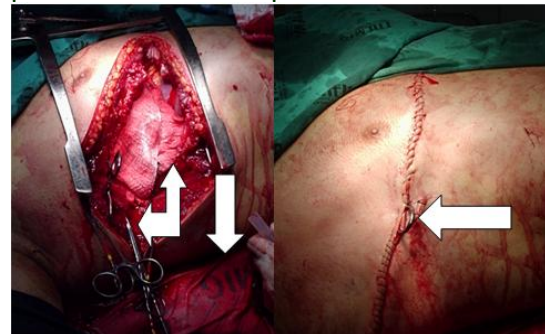


Figura 13 - Fotos do per-operatório final em vítima de agressão por arma de fogo admitida em "in extremis" e atendida conforme protocolo da "Onda Vermelha". À

toracotomia se observou lesão extensa do hilo pulmonar direito seguida de exsanguinação (seta cheia simples), o que obrigou manobras de Controle do Dano, feitas por pinçamento de todos os vasos lesados e packing do tórax com compressas (seta cheia dupla). À direita se observa o aspecto final do procedimento com síntese de todas as pinças e compressas mostradas na foto à esquerda que seriam retiradas no segundo tempo caso o paciente sobrevivesse. (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

10) Veia inominada: esternotomia mediana.

A lesão da veia inominada pode ser corrigida através da rafia simples ou ligadura dependendo do grau da lesão e das condições clínicas do paciente.



Figura 14 - Foto do per-operatório inicial do 2º tempo de Controle do Dano instituído em paciente vítima de lesão dos troncos braquio-cefálicos arterial e venoso direito tratado inicialmente sob protocolo da "Onda Vermelha". Durante o ato operatório inicial foi realizada esternotomia mediana com extensão supraclavicular direita e toracotomia também à direita para contensão das graves lesões encontradas. Ao cirurgião vascular do trauma se presume amplo domínio e destreza para as inúmeras opções de acesso cirúrgico. (Fonte: arquivo pessoal de RCV)

11) Veia cava intra-torácica: esternotomia mediana.

A exposição da veia cava inferior é bastante difícil e seu reparo requer experiência e habilidade por parte do cirurgião.

A veia cava superior pode ser tratada através de rafia simples ou pode ser necessária a utilização de próteses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lesões dos grandes vasos torácicos, sejam elas devidas a um trauma contuso ou penetrante, são extremamente complexas e apresentam alta morbi-mortalidade. Isto se deve tanto à gravidade da lesão propriamente dita como à presença de injúrias associadas. O atendimento inicial deve ser pautado em protocolos sistematizados e feitos por profissionais experientes. Não há neste cenário espaço para perda de tempo com propedêutica acadêmica e muito menos excessos de vaidade por parte principalmente de cirurgiões mais novos, que devem auxiliar os mais experientes. O diagnóstico precoce, levando em consideração o mecanismo do trauma é fundamental para que se obtenham os melhores resultados finais.

Por fim, ressalta-se que o tratamento definitivo deve ser individualizado conforme as características da lesão e as condições clínicas do paciente, sendo fundamental ainda que a equipe de atendimento multidisciplinar esteja completa e em sintonia, pois somente desta forma se conseguirá sucesso no combate a lesões desta gravidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wall MJ Jr, Huh J, Mattox KL. Thoracotomy. In: Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, editors. Trauma. 5th edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2004. p. 493-503.
2. Boyd AD, Glassman LR. Trauma to the lung. Chest Surg Clin N Am 1997;7(2):263-84.
3. Asensio JÁ, Stewart BM, Murray J. Penetrating cardiac injuries. Surg Clin North Am 1996;76(4):685-724.
4. Wagner RB, Slivko B. Highlights of the history of nonpenetrating chest trauma. Surg Clin North Am 1989;69(1):1-14.
5. Bellamy RF. History of surgery for penetrating chest trauma. Chest Surg Clin N Am 1997;7(2):285-305.
6. Aun R. Ruptura traumática da aorta por traumatismo torácico fechado. J Vasc Brás 2007;6(1):5-6.
7. Chen FH, Shim WH, Chang BC, Park SJ, Won JY, Lee DY. False aneurysms at both ends of a descending thoracic aortic stent graft: complication after endovascular repair of a penetrating atherosclerotic ulcer. J Endovasc Ther. 2003;10:249-53.
8. Bansal V et al. Current diagnosis and management of blunt traumatic rupture of the thoracic aorta. J Vasc Bras 2007;6(1):64-73.
9. Mattox KL, Wall WJ Jr, LeMaire SA. Lesão dos grandes vasos torácicos. In: Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, editors. Trauma. 4th edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2005. p. 559-582.

10. Balci AE, Kazez A, Eren S, Ayan E, Osalp K, Eren MN. Blunt thoracic trauma in children: review of 137 cases. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004;26:387-92.
11. Khandhar et al. Overview of Thoracic Trauma in the United States. *Thorac Surg Clin* 17 (2007) 1-9.
12. Cohen AM, Crass JR, Thomas HA, Fischer RG, Jacobs DG. CT evidence for the osseous pinch mechanism of traumatic aortic injury. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;159:271-4
13. Chiesa R, Moura, MRL, Lucci C, Castellano R, Civilini F, Melissano G, Tshomba Y. Blunt trauma of the thoracic aorta: mechanisms involved, diagnosis and management. *J Vasc Br* 2003; 2(3):197-210.
14. Horton TG, Cohn SM, Heid MP et al: identification of trauma patients at risk of thoracic aortic tear by mechanism of injury. *J Trauma* 48 1008-1014 2000
15. Katyál D, McLellan BA, Brenneman FD, Boulanger BR, Sharskey PW, Waddell JP. Lateral impact motor vehicle collisions: significant cause of blunt traumatic rupture of the thoracic aorta. *J trauma*. 1997;42:769-72.
16. Costa-Val R, Vergara EM, Campos-Christo SF, Abrantes WL, Campos-Christo MB, Marques MC. Reflexões sobre o trauma cardiovascular civil a partir de um estudo prospectivo de 1000 casos atendidos em um centro de trauma de nível I. *Rev Col Bras Cir*. 2008;35:162-67.
17. Demetriades D et al. Diagnosis and treatment of blunt thoracic aortic injuries: changing perspectives. *J Trauma*. 2008,64(6):1415-1419.
18. Mirvis SE, Shanmuganathan K, Buell J, Rodriguez A. Use of spiral computed tomography for the assessment of blunt trauma patients with potential aortic injury. *J trauma* 1998;45:922-30.
19. Dyer DS, Moore EE, Mestek MF, et al. Can chest CT be used to exclude aortic injury? *Radiology*. 1999;213:195-202.
20. Saletta S, Lederman E, Fein S, Singh A, Kuehler DH, Fortune JB. Transesophageal echocardiography for the initial evaluation of the widened mediastinum in trauma patients. *J Trauma*. 1995;39:137-41;discussion141-2.
21. Costa-Val R, Vergara E.M, Simão-Filho C. Onda vermelha - ações táticas que visam à abordagem de pacientes in extremis, no hospital João XXIII - FHEMIG. *Rev Ang & Cir Vasc*. 2005;3(5):211-14.
22. Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: multicenter trial of the American association for the surgery of trauma. *J of Trauma*.1997;42:374-80.
23. Hudson HM 2nd, Woodson J, Hirsch E. The Management of traumatic aortic tear in the multiple-injured patient. *Ann Vasc Surg*. 1991;5:445-8.
24. Von Oppell UO, Dunne TT, De Groot MK, Zilla P. Traumatic aortic rupture: twenty-year meta analysis of mortality and risk of paraplegia. *Ann Thorac Surg*. 1994; 58:585-93.
25. Mattox KL, Wall MJ Jr, Historical review of blunt injury to the thoracic aorta. *Chest Surg Clin N Am*. 2000;167-82.
26. Andrassy J, Weidenhagen R, Meimarakis G, Lauterjung L, Jauch KW, Kopp R. Stent versus open surgery for acute and chronic traumatic injury of the thoracic aorta: a single center experience. *J Trauma*. 2006;60:765-71.
27. Borsa JJ, Hoffer EK, Karmy-Jones R et al. Angiographic description of blunt trauma injuries to the thoracic aorta with specific relevance to endograft repair. *J Endovasc Ther* 2002;9Suppl 2:1184-91.
28. Wolosker N, Natal SRB. Tratamento endovascular e seu impacto no trauma vascular. In: Murilo R, Brito CJ, Vergara E, Miranda F, Meirelles S. *Trauma vascular*. 1ª edição, Livraria e Editora Revinter Ltda; 2006. p. 252-7.
29. Abujudeh H. Arterial and venous trauma. In: Kandarpa K. *Peripheral vascular interventions*. Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 553-9.
30. Mattox KL, Feliciano DV, Beall AC Jr, et al: Five thousand seven hundred sixty cardiovascular injuries in 4459 patients. Epidemiologic evaluation 1958-87. *Ann Surg* 1989;209:698-707.

Versão prévia publicada:
Nenhuma

Conflito de interesse:
Nenhum declarado.

Fontes de fomento:
Nenhuma declarada.

Data da última modificação:
22 de junho de 2009.

Como citar este capítulo:
Costa-Val R, Martins MPR. Lesão dos grandes vasos torácicos. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. *Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. Disponível em: URL: <http://www.lava.med.br/livro>

Sobre os autores:

Ricardo Costa-Val
Membro Titular da SBACV e do CBC, Mestre e Doutor em Cirurgia pela UFMG, Cirurgião Cardiovascular Efetivo do Trauma do Hospital João XXIII/FHEMIG, Professor Coordenador do Núcleo de Cirurgia do Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni/BH.

Marcelo Portes Rocha Martins
Membro Efetivo do CBC, Cirurgião Efetivo do Serviço de
Cirurgia Geral e do Trauma do Hospital João XXIII/FHEMIG, Professor
de Cirurgia do Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni/BH.

Endereço para correspondência:

Ricardo Costa-Val
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX
+XXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
URL: <http://www.lava.med.br>