

Síndrome do desfiladeiro torácico – ressecção de costela cervical por videotoracoscopia

Thoracic outlet syndrome – cervical rib resection through videothoracoscopic surgery

Mario Claudio Ghefter¹, Winston Bonetti Yoshida², Daniele Cristina Cataneo³, Erica Nishida Hasimoto⁴, Ricardo Alvarenga Yoshida⁵, Paulo Cesar Buffara Boscardim⁶, Antonio José Maria Cataneo⁷

Resumo

A base do tratamento cirúrgico da Síndrome do Desfiladeiro Torácico (SDT) é a ressecção da primeira costela, podendo associar-se à escalenectomia ou ainda à ressecção de costela cervical. Esta última é feita tradicionalmente por meio de um acesso supraclavicular ou mesmo axilar, o qual é tecnicamente mais trabalhoso. Pode ser realizada também por meio de acesso paraescapular. Embora tecnicamente atrativa e associada à menor invasividade e maior segurança, com ótimo resultado estético, a ressecção da primeira costela torácica, por intermédio de cirurgia videoassistida transaxilar ou pela técnica videotoracoscópica, é pouco relatada na literatura, e nenhuma referência foi encontrada sobre ressecção de costela cervical mediante essa técnica. Neste artigo, apresentamos essa inovação cirúrgica realizada com sucesso para ressecção de costela cervical em duas pacientes.

Palavras-chaves: cirurgia vídeo-assistida; costela cervical; Síndrome do Desfiladeiro Torácico; Síndromes de Compressão Nervosa.

Abstract

The basis of Thoracic Outlet Syndrome (TOS) surgical treatment is the first rib resection and may be associated with scalenectomy or cervical rib resection. The latter is traditionally done through a supraclavicular or axillary access, which is the most technically challenging. It can also be achieved through parascapular access. Although technically attractive and associated with less invasiveness and increased security, with excellent aesthetic results, the first thoracic rib resection via video-assisted transaxillary surgery or videothoracoscopic technique is seldom reported in the literature, and no reference was found on cervical rib resection through this technique. In this article, we introduced this innovation successfully performed for surgical cervical rib resection in two patients.

Keywords: video-assisted surgery; cervical rib; Thoracic Outlet Syndrome; Nerve Compression Syndromes.

Introdução

A abertura superior do tórax é delimitada em sua base pela primeira costela, pela face anterolateral do corpo da primeira vértebra torácica (T1) e pela borda superior do

manúbrio esternal. O desfiladeiro torácico inclui três espaços estreitos (por isso o nome desfiladeiro) que se estendem da abertura do tórax até a região axilar. A porção proximal desse desfiladeiro inclui o triângulo interescaleno, formado entre o escaleno anterior e médio, e o espaço costoclavicular, formado

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, na Disciplina de Cirurgia Torácica, da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu – São Paulo (SP), Brasil, e Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Paraná (PR), Brasil.

¹Diretor do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE) – São Paulo (SP), Brasil.

²Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Vascular do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu; e Professor do Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP) – São Paulo (SP), Brasil.

³Professora Assistente Doutora da Disciplina de Cirurgia Torácica do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu; Professora do Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da UNESP – São Paulo (SP), Brasil.

⁴Professora Substituta da Disciplina de Cirurgia Torácica do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu; Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da UNESP – São Paulo (SP), Brasil.

⁵Cirurgião Vascular; Doutor Egresso do Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da UNESP – São Paulo (SP), Brasil.

⁶Responsável pelo Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Paraná (PR), Brasil.

⁷Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Torácica do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu; Professor do Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da UNESP – São Paulo (SP), Brasil.

Conflito de interesse: nada a declarar

Fonte de financiamento: nenhuma

Submetido em: 13.12.11. Aceito em: 03.05.12

J Vasc Bras. 2012;11(3):219-225.

entre a clavícula e primeira costela, enquanto a porção distal (axilar) compreende o espaço toraco-córaco-peitoral (espaço retropeitoral menor). Por dentro desses espaços restritos passam a artéria subclávia e o plexo braquial. A veia subclávia passa anteriormente ao triângulo interescaleno e pelo espaço costoclavicular¹.

Problemas vasculares e neurológicos são frequentes por causa das compressões extrínsecas². A veia subclávia pode sofrer trombose, e dilatações pós-estenóticas podem ocorrer na artéria subclávia, ambas complicadas por fenômenos tromboembólicos³. Os sintomas venosos são caracterizados principalmente por edema e cianose do membro superior afetado, e os arteriais, por isquemia de dedos e/ou claudicação.

Compressões nervosas são frequentes, mas são de diagnóstico mais difícil, porque os pacientes costumam apresentar sintomas de esfriamento e alterações de cor em razão dos estímulos simpatomiméticos decorrentes de compressão de fibras simpáticas que acompanham as raízes mais inferiores do plexo braquial (C7 e T1)^{1,4}. Manifestam-se principalmente por parestesia, fraqueza e/ou dor não só do membro superior como também da região cervical^{1,4}.

Quando conseguimos comprovar o comprometimento neural mediante exame específico, a Síndrome do Desfiladeiro Torácico é dita neurogênica (SDTn). Quando não conseguimos essa comprovação, diante de sintomas e sinais da síndrome neurogênica, ela é classificada como Síndrome do Desfiladeiro Torácico sintomática (SDTs). O exíguo espaço da saída torácica pode ficar ainda mais restrito com a presença de uma costela cervical e, nesse caso, os sintomas neurogênicos costumam prevalecer⁵.

A ressecção de costela cervical é feita tradicionalmente por meio de acesso supraclavicular ou axilar. Pode ser feita também por via paraescapular, embora esta seja mais utilizada em reoperações⁴. Embora tecnicamente atrativa e associada à menor invasividade e à segurança, apresentando ótimo resultado estético, a ressecção de primeira costela torácica por meio de cirurgia vídeo-assistida transaxilar⁶ ou de cirurgia torácica vídeo-assistida (VATS)⁷ é pouco relatada na literatura, e nenhuma referência foi encontrada sobre ressecção de costela cervical anômala por esta última técnica (VATS).

Relato Dos Casos

Caso 1

Paciente do sexo feminino, 27 anos, branca, a qual exerce exclusivamente atividades do lar, há dois anos, começou a apresentar dor em região de ombro direito, em queimação e de média intensidade, desencadeada por esforço físico, que piorava com a movimentação e melhorava com o repouso. A

dor irradiava para as regiões cervical, têmporo-mandibular, dorsal e para o membro superior ipsilateral. A paciente negava qualquer outro sintoma nos demais aparelhos, hipertensão arterial, diabetes e tabagismo. Teve tuberculose pulmonar na infância, tratada corretamente, e referiu arritmia cardíaca em uso de propranolol (40 mg/dia). Ao exame físico, apresentava sinais vitais normais, pressão arterial de 115×65 mmHg em ambos os membros superiores. Na palpação da fossa supraclavicular direita, havia uma protuberância endurecida com sopro local. Não apresentava alterações tróficas, de motricidade, sensibilidade nem alterações vasomotoras em região cervical e em membro superior direito. Todos os pulsos arteriais dos membros estavam presentes e simétricos. Os testes provocativos (Teste de Adson, Teste de Halsted ou costoclavicular, Teste de hiperabdução e Teste de Roos) para avaliar a integridade do pulso radial foram todos positivos para o membro superior direito. As radiografias de tórax e de região cervical (Figura 1) mostraram a presença de costela cervical completa (tipo I) à direita, e ao Doppler arterial observou-se redução da velocidade de pico sistólico das artérias subclávia e axilar direita, com presença de onda monofásica durante a realização das manobras de estresse.

A paciente foi diagnosticada como sendo portadora de Síndrome do Desfiladeiro Torácico arterial (SDTa) e submetida, por meio de videotoroscopia com três pequenas incisões, à ressecção da primeira costela e da costela cervical. Pela história prévia de tuberculose, encontramos muitas aderências pleuropulmonares que tiveram que ser desfeitas, o que trouxe mais dificuldade ao procedimento.

A paciente recebeu alta no terceiro dia de pós-operatório. Em seguimento ambulatorial após um ano do procedimento (Figura 2), ela relatou melhora dos sintomas, o que lhe permitiu voltar a realizar suas atividades habituais sem o incômodo



Figura 1. Radiografia simples de região cervico-torácica em posição ântero-posterior mostrando a costela cervical à direita (caso 1).

de dores ou limitações de movimentos no membro superior tratado.

Caso 2

Paciente do sexo feminino, 39 anos, branca, auxiliar de produção, há cinco anos começou a apresentar dor em região torácica, com irradiação para o braço direito, acompanhada de parestesia do braço, mas principalmente dos dedos e perda da força muscular da mão direita. Os sintomas pioraram progressivamente, sem melhora com tratamento fisioterápico. Negava outras patologias. Apresentava, ao exame físico, dor à palpação da região supraclavicular direita. Não apresentava alterações tróficas, mas foi constatada diminuição da força da mão direita em relação à esquerda, mesmo a paciente sendo destra. Os pulsos arteriais dos membros superiores estavam presentes e simétricos em repouso. Dois testes provocativos para o lado direito foram positivos, o Teste de Adson e o Teste de Roos (houve reprodução dos sintomas parestésicos e dolorosos com 30 segundos de teste). À radiografia de tórax, foi evidenciada a presença de uma costela cervical completa, confirmada pela tomografia computadorizada (tipo I) (Figura 3). O estudo por Doppler arterial revelou moderada compressão vascular costoclavicular bilateral, mais acentuada à direita. O estudo neurofisiológico sugeriu comprometimento do plexo braquial, no seu tronco inferior, por diminuição na velocidade de condução no nervo ulnar (<60 m/s). Com o diagnóstico de Síndrome do Desfiladeiro Torácico neurogênico (SDTn), a paciente foi submetida à videotoroscopia direita, com três pequenas incisões, com ressecção da primeira costela costela, da costela cervical e de uma *bleb* pulmonar apical (achado intraoperatório). Recebeu alta hospitalar no segundo dia de pós-operatório em boas condições. Ao final do primeiro mês de pós-operatório, relatava melhora do quadro doloroso, mas permanecia com parestesia dos dedos. Após seis meses, apresentava-se sem dor, e a parestesia nos dedos ocorria somente quando realizava trabalhos domésticos. Após um ano e três meses, persiste com a parestesia do membro superior direito aos esforços, com melhora acentuada do quadro doloroso.

Descrição da técnica

Sob anestesia geral e intubação com sonda de duplo lúmen, as doentes foram posicionadas em decúbito lateral do lado oposto ao lado a ser operado, com o braço ipsilateral fletido anteriormente, a aproximadamente 90° com o tronco, sem qualquer grau de abdução (Figura 4).

Inicialmente, sob ventilação monopulmonar contralateral, foi realizada a primeira incisão de 1,0 cm, na linha axilar média, na altura do sétimo ou oitavo espaço intercostal,

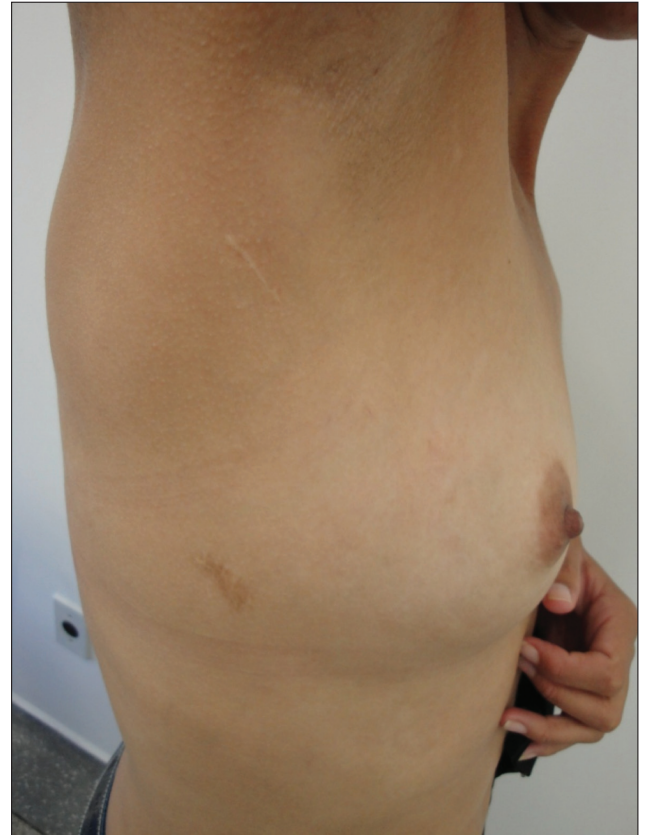


Figura 2. Fotografia da paciente (caso 1) após 12 meses da cirurgia, mostrando as três incisões mínimas.

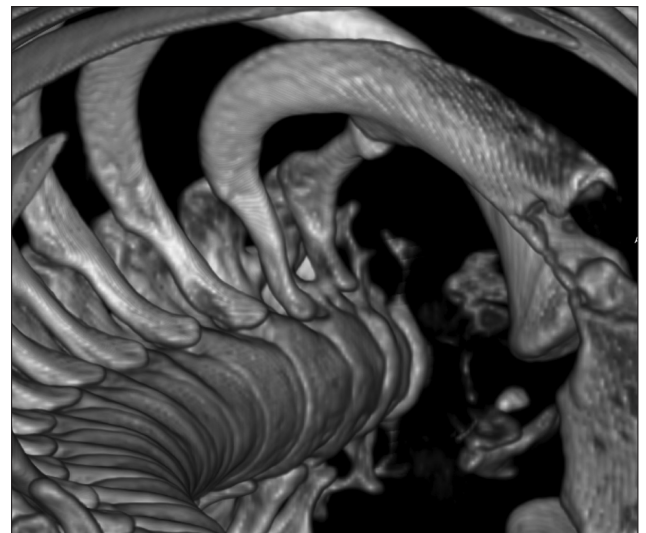


Figura 3. Reconstrução em 3D da tomografia computadorizada de tórax (caso 2) mostrando a costela cervical e sua relação com o primeiro arco costal, onde se insere em sua porção média. Utilizada no planejamento cirúrgico, o ângulo de visão dessa reconstrução busca ser o mesmo obtido no campo operatório pelo sistema de videocirurgia (compare com a Figura 6A).

introduzindo-se por esta uma óptica de 10 mm 30° acoplado a um sistema de vídeo.

Foi realizada uma exploração inicial da cavidade pleural. No caso 1, encontramos aderências pleuropulmonares, sugestivas de processo inflamatório antigo, que tiveram que ser desfeitas; no caso 2, foi evidenciada uma bolha pulmonar apical, que ao final do procedimento foi ressecada com o uso de sutura mecânica endoscópica (Echelon 60, Ethicon Endo-Surgery[®], Cincinnati, OH).

A primeira costela foi identificada, e posteriormente foram realizadas as duas outras incisões, uma anterior na altura



Figura 4. Posicionamento da paciente (caso 2) na mesa operatória. O braço ipsolateral mantém uma flexão com o tronco, sem abdução, o que permite o repouso do plexo braquial, que não é submetido a qualquer forma de tensão, estiramento ou compressão.

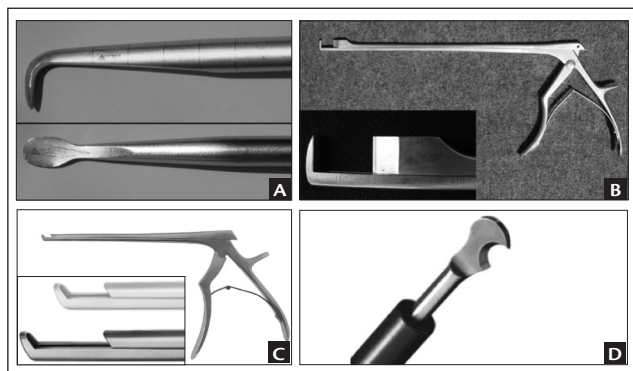


Figura 5. Instrumental cirúrgico específico utilizado na ressecção costal por videotorascopia. (A)* Pinças de dissecação periostal do tipo Cobb, reta e angulada; (B)* costótomo endoscópico (no detalhe a ponta); (C)* ressecador do tipo Kerrison (no detalhe a ponta aberta e parcialmente fechada); (D)** ponteira tipo gancho do bisturi harmônico.

*Medtronic Sofamor Danek[®], Nashville, TN

**Ethicon Endo-Surgery[®], Cincinnati, OH

do terceiro espaço intercostal, junto à borda lateral do músculo peitoral maior, e outra posterior, na altura do sexto espaço intercostal, junto à ponta inferior da escápula. Por meio dessas duas incisões, foram introduzidos os instrumentos específicos na cavidade pleural para a dissecação e ressecção óssea.

Os instrumentos utilizados foram: bisturi harmônico (Ethicon Endo-Surgery[®], Cincinnati, OH), dissectores periostais do tipo Cobb, ressectores Kerrison e costótomo, todos eles para uso videotorascópico (Medtronic Sofamor Danek[®], Nashville, TN) (Figura 5).

Após comprovação do colapso pulmonar, foi realizada a secção da pleura parietal sobre a segunda costela e dissecação da pleura parietal cranialmente até se atingir a face mediastinal com o uso do bisturi harmônico (gancho ou espátula). Essa dissecação levou consigo o coxim gorduroso apical, facilitando a identificação da cabeça da primeira costela e da raiz de T1.

Iniciamos a dissecação da primeira costela pela sua borda inferior, de forma extraperiostal, seccionando a musculatura intercostal; posteriormente, dissecamos a borda superior, tomando muito cuidado com sua porção mais medial, permitindo a passagem de um dissector Cobb angulado (ângulo reto) por trás da costela, exatamente por sob a artéria subclávia. Passamos então a dissecar a face externa da primeira costela, com manobras rombas. Nesse ponto, foi possível identificar a veia subclávia, o músculo escaleno anterior e a artéria subclávia.

Com a primeira costela dissecada (Figura 6A) e com o objetivo de facilitar a mobilização do arco costal, o seccionamos ao meio, exatamente no trajeto criado, por sob a artéria subclávia, mantendo o músculo escaleno anterior preso à porção anterior da costela. Foram utilizados para essa secção inicialmente um Kerrison e depois um costótomo endoscópico, o que criou um mecanismo de porta *bang-bang*. Isso feito, mobilizamos essa porção anterior criada e, assim, completamos a dissecação da face externa da costela. Seccionamos com o bisturi harmônico a junção costoesternal (sincondrose costoesternal), de forma que essa porção óssea ficou presa à parede torácica pelo ligamento costoclavicular, músculo subclávio e músculo escaleno anterior. Com uma tração firme, mas delicada, seccionamos no sentido anteroposterior inicialmente o ligamento costoclavicular e o músculo subclávio, liberando assim completamente a veia subclávia. Nesse ponto, foi possível identificar exatamente o músculo escaleno anterior, o qual tracionamos e seccionamos o mais distante possível do arco costal, permitindo uma escalenectomia anterior parcial. Por essa via de acesso, o nervo frênico fica fora do campo operatório, evitando-se uma eventual lesão. A porção anterior do arco foi retirada pela incisão anterior.

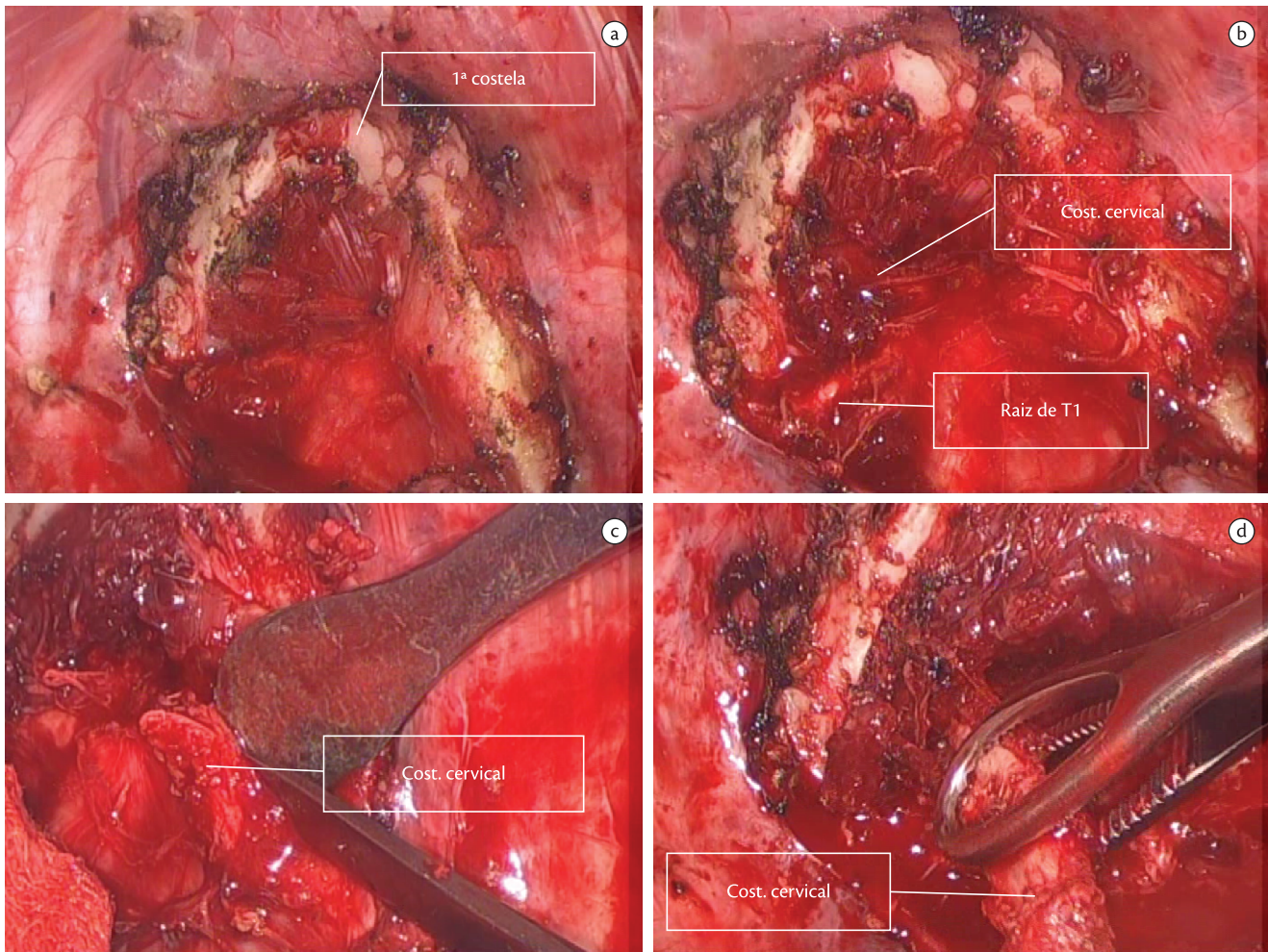


Figura 6. Fotografias do procedimento cirúrgico (caso 1). (A) Dissecção da primeira costela; (B) cúpula pleural parcialmente dissecada mostrando a raiz de T1 (tronco inferior); (C) porção da costela cervical sendo dissecada do seu leito com Cobb; (D) porção da costela cervical pronta para ser removida.

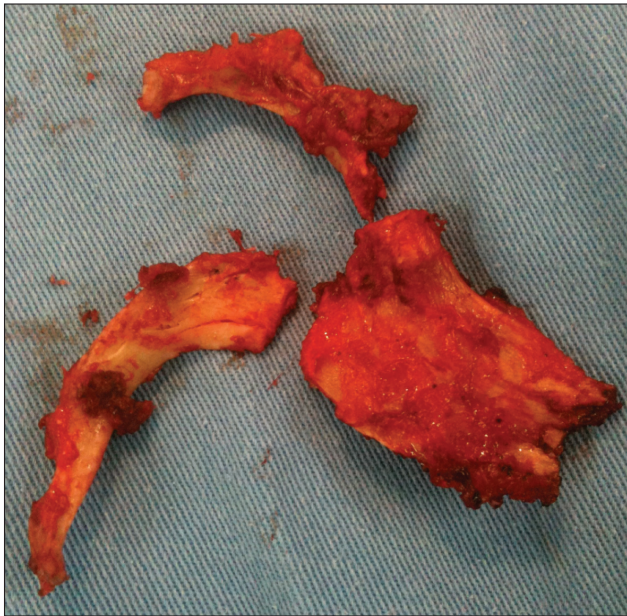
Passamos então à dissecção do segmento posterior do primeiro arco. Seccionamos a inserção da costela cervical na primeira costela, facilitando a dissecção desta última. Caminhamos na direção posterior, identificamos o músculo escaleno médio logo posterior ao plexo braquial e o seccionamos com o bisturi harmônico. Chegamos então à articulação costotransversa e costovertebral. Nesse ponto, os ligamentos que fixam a costela ao corpo vertebral e processo transversos foram seccionados com o bisturi harmônico e os dissectores de Cobb. Com isso, conseguimos obter a total mobilização dessa porção posterior da costela, que foi então desarticulada e também removida pela incisão anterior.

Após a retirada da primeira costela, foi possível identificar junto ao plexo braquial a ponta da costela cervical. Seguimos seu trajeto de forma delicada e paciente, evitando

trações sobre as estruturas nervosas. Por ser um osso anormal, ou a costela cervical não contém todos os elementos de fixação à coluna ou eles são rudimentares e, portanto, facilmente seccionados. Assim, sua desarticulação foi conseguida de maneira relativamente simples. O cuidado nesse ponto da cirurgia destina-se ao plexo braquial, que mantém íntima relação com essa estrutura anômala (Figura 6B e 6C). O arco anômalo foi então retirado pela incisão anterior (Figura 6D). Após a ressecção dos dois arcos costais (Figura 7), lavou-se a cavidade pleural com soro fisiológico e foi feita uma hemostasia rigorosa, permitindo então o fechamento da cavidade torácica. Obtivemos a expansão pulmonar, o ar foi retirado da cavidade por uma fina sonda (14 French) e as incisões foram suturadas sem a necessidade de se manter um dreno torácico.

Tabela. Descrição dos tipos anatômicos de costela cervical.

Tipo	Características
I	Completa, articula na primeira costela ou no manúbrio esternal
II	Incompleta, com uma ponta expandida formando um bulbo
III	Incompleta, que se continua com uma banda fibrosa
IV	Pequena porção óssea pouco maior que o processo transversal de C7

**Figura 7.** Peça cirúrgica (caso 2). Podem-se diferenciar as porções anterior e posterior da primeira costela, assim como a costela cervical e seu ponto de articulação com a primeira costela.

DISCUSSÃO

A costela cervical é uma costela anômala que tem origem no processo transversal de C7 ou uma primeira costela extra-numerária que tem origem no processo transversal de T1⁸. A incidência de ambas é de aproximadamente 0,76 e 0,74%, respectivamente, variando de 0,45 a 1,5% da população⁹. Do ponto de vista de tratamento, não há necessidade de se estabelecer uma diferença entre ambas. Em cerca de 70% dos casos, as costelas cervicais são incompletas, mas quase sempre apresentam fusão fibrosa com a primeira costela. Somente 10% dessa população apresentam sintomas relacionados à sua presença. São descritas quatro variedades de costela cervical, apresentadas na Tabela. De modo geral, quando presente, ela costuma dar origem a sintomas mais neurológicos que arteriais e mais frequentemente que costelas anômalas⁴. Em pacientes com SDT, é importante se fazer uma radiografia simples de coluna cervico-torácica, a qual pode facilmente detectar a presença dessa anormalidade.

De modo geral, o tratamento inicial deve ser clínico, fazendo-se uso da fisioterapia⁸. Recentemente, alguns autores mostraram alívio temporário de sintomas com o uso de toxina botulínica (Botox) na musculatura escalênica, o qual poderia ser preditivo de igual sucesso em futura intervenção cirúrgica eventualmente necessária¹⁰.

A indicação de cirurgia deverá ser cogitada para pacientes cujos sintomas sejam resistentes ao tratamento clínico, comprometam a qualidade de vida ou alterem a condução nervosa provocando atrofia muscular ou dores crônicas¹. As intervenções cirúrgicas disponíveis, por serem delicadas, trabalhosas, invasivas e deixarem cicatrizes aparentes, devem ser indicadas com parcimônia. As abordagens consensuais incluem escalenectomia, ressecção da costela cervical, acompanhada ou não de ressecção da primeira costela. As vias de abordagem convencionais são as vias transaxilar e supraclavicular¹¹. A abordagem da costela cervical pelas vias infraclavicular e transaxilar são pouco usadas em razão da dificuldade de acesso à costela cervical³. De fato, não há evidências oriundas de estudos randomizados sobre a superioridade de algum tipo de tratamento na SDT².

Não encontramos na literatura nenhum estudo prévio utilizando a VATS para a ressecção de costela cervical. Existem relatos de ressecções de primeira costela por meio dessa técnica tanto por via transtorácica^{6,12} como por via transaxilar⁷. Há também relatos de facilidade técnica na dissecação do plexo braquial em cadáveres por meio da VATS¹³. Ambas as pacientes tinham uma costela cervical responsável por sintomas importantes e pela limitação da qualidade de vida. A abordagem tradicional nesses casos seria a ressecção por via supraclavicular, pois a via transaxilar nos casos de costela cervical anômala é mais trabalhosa e apresenta maior risco de complicações. Com a experiência adquirida previamente por um dos cirurgiões (MCG) na ressecção de primeira costela por VATS em mais de 20 pacientes, optamos por essa via de acesso para ressecar também a costela cervical. Potenciais complicações dessa abordagem poderiam ser quilotórax¹⁴, parestesias¹⁵, lesões inadvertidas de plexo braquial, nervos ou vasos subclávios e pneumotórax persistente¹⁶. A potencial vantagem do método é, sem dúvida, a magnificação da imagem, permitindo assim identificar muito bem as estruturas normais e anômalas, tão frequentes nesta afecção, assim como a posição do braço, que permanece relaxado durante toda a operação, pois não há necessidade de tração, como nos casos de abordagem transaxilar.

Mediante somente dois casos não se pode tirar conclusões objetivas sobre a efetividade e a segurança do procedimento proposto. Entretanto, com o avanço técnico alcançado com a cirurgia vídeo-assistida em todo o mundo e também no Brasil, nas áreas que incluem gastroenterologia¹⁷, ginecologia¹⁸, urologia¹⁹, cirurgia vascular²⁰ e cirurgia torácica²¹,

pode-se estimar que haja uma potencial vantagem no uso da VATS para ressecção de costela cervical pela facilidade de acesso, menor invasividade e recuperação pós-operatória precoce.

Referências

- Mackinnon SE, Novak CB. Thoracic outlet syndrome. *Curr Probl Surg.* 2002;39:1070-145.
- Povlsen B, Belzberg A, Hansson T, Dorsi M. Treatment for thoracic outlet syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;20:CD007218. PMID:20091624.
- Thompson RW, Petrincic D, Toursarkissian B. Surgical treatment of thoracic outlet compression syndromes. II. Supraclavicular exploration and vascular reconstruction. *Ann Vasc Surg.* 1997;11:442-51. <http://dx.doi.org/10.1007/s100169900074>
- Urschel HC, Kourlis H. Thoracic outlet syndrome: a 50-year experience at Baylor University Medical Center. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2007;20:125-35. PMID:1849872.
- Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2007;46:601-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.050>
- Martinez BD, Wiegand CS, Evans P, Gerhardinger A, Mendez J. Computer-assisted instrumentation during endoscopic transaxillary first rib resection for thoracic outlet syndrome: a safe alternate approach. *Vascular.* 2005;13:327-35. PMID:16390650.
- Ohtsuka T, Wolf RK, Dunsker SB. Port-access first-rib resection. *Surg Endosc.* 1999;13:940-2.
- Barkhordarian S. First rib resection in thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg Am.* 2007;32:565-70. PMID:17398369.
- Sanders RJ. Thoracic outlet syndrome: general considerations. In: Cronenwett JL, Johnston KW, editors. *Rutherford's vascular surgery.* Volume 2. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2010. p. 1865-77.
- Jordan SE, Ahn SS, Freischlag JA, Gelabert HA, Machleder HI. Selective botulinum chemodenervation of the scalene muscles for treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg.* 2000;14:365-9. PMID:10943789.
- Sanders RJ, Hammond SL. Management of cervical ribs and anomalous first ribs causing neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2002;36:51-6. <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2002.123750>
- Urschel Jr HC. Dorsal sympathectomy and management of thoracic outlet syndrome with VATS. *Ann Thorac Surg.* 1993;56:717-20. PMID:8379779.
- Morgan CJ, Lyons J, Ling BC, Maher PC, Bohinski RJ, Keller JT, et al. Video-assisted thoracoscopic dissection of the brachial plexus: cadaveric study and illustrative case. *Neurosurgery.* 2006;58:ONS-287-90; discussion ONS-290-1. PMID:16582652.
- Araujo LF, Moreschi AH, Macedo GB, Moschetti L, Machado EL, Saueressig MG. Chylothorax after surgical treatment of right-sided thoracic outlet syndrome. *J Bras Pneumol.* 2009;35:388-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009000400014>
- Candia-de la Rosa RF, Pérez-Rodríguez A, Candia-García R, Palacios-Solís JM. Endoscopic transaxillary first rib resection for thoracic outlet syndrome: a safe surgical option. *Cir Cir.* 2010;78:53-9. PMID:20226128.
- Jancovici R, Lang-Lazdunski L, Pons F, Cador L, Dujon A, Dahan M, et al. Complications of video-assisted thoracic surgery: a five-year experience. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:533-7. [http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)01060-2](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(95)01060-2)
- Szego T, Roll S, Nogueira Filho WS, Bensenor F. Videolaparoscopic cholecystectomy. Report of the first Brazilian series. *Arq Gastroenterol.* 1991;28:6-8.
- Barbosa CP, Moscovitz T, Martins NV, Souza AMB, Soubhia IT, Aldrighi APS. Abordagem laparoscópica do câncer de endométrio. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 1999;21:41-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72031999000100007>
- Juliano RV, Bezerra CA, Barbosa CP, Wroklawski ER. Sistematização do ensino em cirurgia videolaparoscópica em Urologia. *J Bras Urol.* 1993;19:256.
- Yoshida RA, Yoshida WB, Rollo HA, Kolvenbach R, Jaldim RG, Pimentel FC, et al. Total laparoscopic aortic surgery for treatment of limb critical ischemia: report of the first case in Brazil. *J Vasc Bras.* 2010;9:66-73. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492010005000004>
- Rodrigues OR, Losso LC, Ghefter MC, Imaeda CJ, Jatene FB, Filomeno LTB, et al. Thoracoscopic surgery in Brazil. An overview. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1996;37:147-53.

Correspondência

Mario Claudio Ghefter
Rua Pedro de Toledo 1800, 10º andar
CEP 04039-901 – São Paulo (SP), Brasil
E-mail: ghefter@me.com

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: MCG
Análise e interpretação dos dados: Não houve análise e interpretação de dados por se tratar de um artigo de inovação de técnica/relato de casos.
Coleta de dados: MCG, WBY, ENH, RAY, PCBB
Redação do artigo: MCG, WBY, ENH, RAY
Revisão crítica do texto: MCG, WBY, ENH, AJMC
Aprovação final do artigo: MCG, WBY, DCC, ENH, RAY, PCBB, AJMC
Análise estatística: Não houve análise estatística neste estudo.
Responsabilidade geral pelo estudo: MCG, DCC, AJMC
*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao J Vasc Bras.