

Original / Original

Cirurgia robótica em tumores do mediastino anterior. Descrição da técnica e relato dos primeiros casos no Brasil**Robotic assisted thoracic surgery for anterior mediastinal tumors: first report on a new technique in Brazil**Ricardo Sales dos Santos¹Altair da Silva Costa Jr.²André Luiz Cavalcante Trajano³Eduardo Campos Wêrebe⁴Rodrigo Sardenberg⁵José Ribas Milanez Campos⁶Laert de Oliveira Andrade Filho⁷José Ernesto Succì⁸Ricardo César Pinto Antunes⁹Bernard Joon Hahn Park¹⁰**Resumo**

A cirurgia torácica vídeo assistida (CTVA) é considerada procedimento de escolha em diversas patologias do tórax. A CTVA em oncologia vem se popularizando através do avanço tecnológico dos instrumentos cirúrgicos e diagnóstico por imagem; entretanto, ainda existem controvérsias na sua indicação em grandes ressecções oncológicas.

Com o intuito de evitar a toracotomia ou esternotomia completa, a segurança e eficácia da CTVA do tratamento de neoplasias mediastinais em estágios iniciais foram comprovadas. Contudo, existem diversos tipos de abordagem minimamente invasivas utilizadas para a ressecção curativa de tumores localizados no mediastino anterior; dentre elas: a CTVA, a esternotomia parcial e a abordagem transcervical podem ser consideradas. A CTVA robótica vem sendo universalmente aceita nesses casos; entretanto, até o presente momento não há descrição da técnica na América Latina. Este artigo descreve a técnica de ressecção por toracoscopia esquerda e auxílio robótico de tumores do mediastino anterior em dois pacientes selecionados.

Palavras-chave: Cirurgia Torácica Vídeo Assistida, CTVA, Toracoscopia, Mediastino, Timoma.

Abstract

Video assisted thoracic surgery (VATS) has become the standard approach for many thoracic diseases. Its use in oncology has increased since the new advances on diagnostic and therapeutic tools; however, it is still controversial to perform extended resections by VATS after a cancer diagnosis. The safety and feasibility of VATS is well established to treat early stage mediastinal neoplasms avoiding a complete sternotomy. However, there are several minimally invasive approaches for intended curative resection of mediastinal tumors: procedures such as transcervical, partial sternotomy and VATS can be considered. Robotic thoracic surgery has been accepted as an alternative worldwide; however, there is no previous report in Latin America describing this approach for anterior mediastinal tumors. This article describes a left thoracoscopic approach for robotic assisted thymectomy on two selected patients with mediastinal masses.

Keywords: Thymoma, Cancer, Robotic, VATS, Mediastinum, Minimally Invasive surgery.

1 - Ex-Fellow e Instrutor em Cirurgia Minimamente Invasiva e Transplante Pulmonar pelas Universidades de Pittsburgh e Boston, EUA. Coordenador, Centro de Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva do Hospital Israelita Albert Einstein.

2 - Médico Assistente Disciplina de Cirurgia Torácica da Escola Paulista de Medicina. Membro do corpo clínico do Hospital Israelita Albert Einstein.

3 - Mestre em Cirurgia pela Universidade Federal da Bahia. Membro do corpo clínico do Hospital Israelita Albert Einstein.

4 - Médico Assistente do Departamento de Cirurgia Torácica da Universidade de São Paulo. Cirurgião da Retaguarda do Hospital Israelita Albert Einstein.

5 - Doutor em ciências pela Universidade Estadual de São Paulo, USP Corpo Clínico Hospital Israelita Albert Einstein.

6 - Professor livre docente do Hospital das Clínicas, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de São Paulo. Cirurgião da retaguarda do Hospital Israelita Albert Einstein.

7 - Cirurgião da Retaguarda do Hospital Israelita Albert Einstein.

8 - Chefe da disciplina de Cirurgia Torácica da Escola Paulista de Medicina. Membro do Corpo Clínico, Hospital Israelita Albert Einstein.

9 - Vice Presidente da Sociedade Brasileira de Cancerologia. Membro do Corpo Clínico, Hospital Israelita Albert Einstein.

10 - Chief of Thoracic Surgery, Hackensack Medical University Medical Center, EUA. Instrutor em cirurgia robótica do Hospital Israelita Albert Einstein.

Correspondência: Ricardo Sales dos Santos

E-mail: ricardo.santos@einstein.br

Instituições:

Centro de Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva e Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa. Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, Brasil.

Hackensack University Medical Center, New Jersey-EUA.

Declaração de Divulgação: Os autores não têm nenhum conflito de interesses.

Introdução

A cirurgia torácica vídeo assistida, videotoroscopia ou VATS (Video Assisted Thoracic Surgery) vem sendo praticada no Brasil ao longo dos últimos 20 anos com inúmeras indicações, tanto na abordagem do mediastino e cavidade pleural, quanto na realização de ressecções pulmonares simples e complexas¹.

A videotoroscopia é mundialmente aceita para o diagnóstico e tratamento dos tumores do mediastino, sendo possível excelente exposição do campo operatório e dissecação precisa, com as vantagens da abordagem minimamente invasiva e menor trauma cirúrgico^{2,3}. A remoção do timo pode ser executada de forma segura através de diversas abordagens menos invasivas do que a esternotomia completa, dentre elas: a esternotomia parcial, a abordagem transcervical e a VATS, as quais são frequentemente praticadas em nosso meio^{4,5}.

A utilização da VATS em oncologia sofreu transformações acentuadas na última década; isso ocorreu principalmente devido ao avanço tecnológico; que trouxe melhores técnicas de imagem, aumento do diagnóstico precoce e maior precisão no estadiamento, além de maior variedade instrumental durante a execução de procedimentos complexos^{6,7}.

A invenção e disseminação do sistema robótico em outras especialidades trouxeram ao cenário da VATS a perspectiva de indicação mais precisa e menos invasiva em oncologia torácica, com a mesma segurança consagrada pelos procedimentos realizados de forma convencional⁸.

Nesse artigo descrevemos a utilização do sistema robótico na remoção de tumores do mediastino anterior, localizados no timo, pela primeira vez no Brasil.

Pacientes e métodos

Em novembro de 2010, dois pacientes foram encaminhados ao Centro de Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva do Hospital Israelita Albert Einstein para remoção de massas do mediastino. Ambos preenchiam critérios para VATS. A cirurgia robótica foi sugerida e aceita por ambos, que assinaram consentimento informado.

Os pacientes tinham idade média de 69,5 anos, sem antecedentes clínicos significativos, além de hipertensão arterial. Ambos estavam assintomáticos no momento do diagnóstico. Os achados em radiografia de rotina foram complementados com tomografia computadorizada do tórax. Diante do achado de lesão mediastinal anterior, de contornos limitados e sem sinais de invasão de estruturas adjacentes em ambos os casos (**Figura 1**), nenhum exame de imagem adicional foi solicitado. Exames pré-operatórios incluíram a avaliação cardiopulmonar



Figura 1. Ambos os pacientes selecionados possuíam tomografia do tórax que demonstram lesão mediastinal anterior localizada com limites bem definidos.

(ECG, Ecocardiograma, Prova de função pulmonar) e testes laboratoriais de rotina. Uma vez verificada condição clínica satisfatória, indicamos a timectomia robótica sob a suspeita clínica de timoma em ambos os casos.

Material e Técnica cirúrgica

Sistema robótico “da Vinci”



Figura 2. Sistema robótico “Da Vinci S” constituído de console cirúrgico, torre de vídeo e conjunto de 4 braços robóticos (Câmera + 3 braços multiarticulados)

O sistema robótico é constituído de 3 componentes distintos: os braços robóticos, que além dos instrumentais permitem a acoplagem do sistema integrado de

vídeo-camera; a torre de integração que permite a comunicação dos braços com o console do cirurgião; e o console de comando (de onde partem “as ordens” para os braços). A maioria dos instrumentos robóticos possuem vários graus de rotação e são referidos como “endowrist”, pois simulam os movimentos do punho humano (**Figura 3**). Esta característica particular distingue o sistema robótico dos equipamentos convencionais de cirurgia toracoscópica convencional, pois com esses não é possível a livre rotação. Adicionalmente, o sistema oferece imagem tridimensional que permite maior percepção de profundidade e conseqüente aumento de segurança e precisão em procedimentos complexos, como dissecação de vasos e nervos.

Preparo da sala operatória

De forma antecipada à cirurgia, a equipe multidisciplinar constituída de enfermeiros, técnicos auxiliares, engenharia clínica e médicos foram treinados para o correto posicionamento do paciente e dos aparelhos cirúrgico-anestésicos. Os braços do robot foram aco-



Figura 3. “Endowrist”, braços cirúrgicos simulam os movimentos do punho humano.

modados de forma estéril ao lado direito da sala e aproximados no momento adequado da direita para a esquerda (**Figura 4**). A inserção da ótica e braços robóticos foi programada para ser realizada através do hemitórax esquerdo.



Figura 4. Treinamento de sala com equipe multidisciplinar em modelo inanimado. Time executa “docking” do robot da direita para a esquerda de forma oblíqua à mesa.

Anestesia e posicionamento

Os pacientes foram submetidos a anestesia geral, com intubação seletiva com Broncho-cath® para o lado esquerdo. Broncoscopia intraoperatória confirmou o posicionamento correto do tubo orotraqueal⁹.

Optamos pela videotoracoscopia esquerda. Para isso, os pacientes foram posicionados em decúbito oblíquo com o lado esquerdo para cima, angulado em 30°, com braços colocados ao longo do corpo sob lençol para fixação. Um coxim médio foi colocado sob a escápula esquerda (**Figura 5**).

Colocação dos trocartes

O primeiro trocarter (12 mm) é posicionado no quinto espaço intercostal ao nível linha axilar média. Sob vi-



Figura 5. Paciente posicionada em decúbito oblíquo, coxim médio foi colocado sob a escápula esquerda para manter o hemitórax elevado.

são direta, um segundo e terceiro trocater são posicionados no terceiro e sexto espaços com um distanciamento mínimo de “4 dedos” (**Figura 6** e **Figura 7**) entre os acessos para permitir ampla mobilidade dos braços robóticos, evitando impacto e travamento dos instrumentos durante a cirurgia.

Após colocação do primeiro braço, a insuflação de CO₂ (entre 8 e 10 mmHg), permite dissecação e melhor acesso a loja anterior do mediastino. A comunicação com a equipe de anestesia em todos os momentos é essencial. Especialmente nessa etapa, é importante verificar ou corrigir a ocorrência de hipotensão ou arritmias devido à compressão do coração.

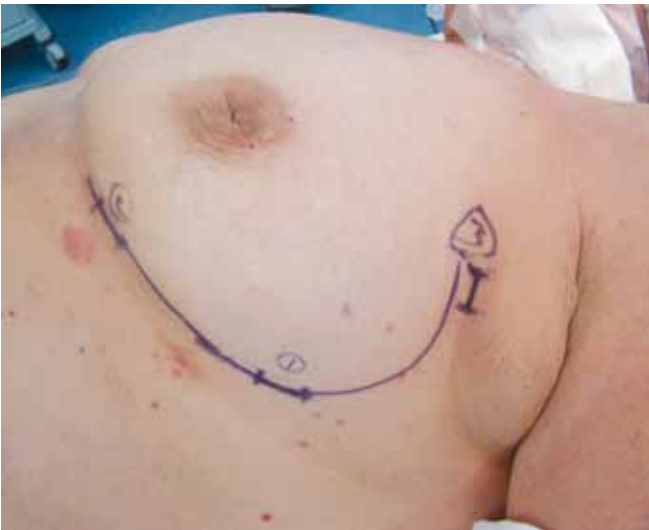


Figura 6. Posicionamento dos trocateres ao longo do sulco mamário com espaço de 4 dedos entre os acessos.



Figura 7. Início da visualização da cavidade torácica após colocação dos trocateres.

Instrumental cirúrgico

Existe disponível uma ampla variedade de instrumentos para cirurgia robótica, divididos em 3 tipos. Instrumentos de apreensão, dissecação e cauterização. Para as cirurgias propostas não utilizamos o quarto braço robótico; sendo necessários apenas três (câmera + 2 braços cirúrgicos). Para as cirurgias programadas foram selecionados os instrumentos robóticos listados na **tabela 1** abaixo, entretanto, o cardiere, espátula, bisturi harmônico e aplicador de clips foram as únicas pinças utilizadas. A mesa de instrumentos é posicionada com instrumentos de cirurgia convencional imediatamente disponíveis, incluindo a serra de esternotomia e afastadores de costelas (**Figura 8**).



Figura 8. Instrumental de cirurgia robótica. No plano posterior da foto nota-se a mesa de cirurgia convencional equipada para possível conversão em cirurgia aberta.

Tabela 1. Instrumentos robóticos selecionados para timectomia

Endowrist Debakey Forcep
Endowrist Long tip Forcep
Endowrist Harmonic Shear
Endowrist Monopolar Scissor
Endowrist Maryland
Permanent cautery Hook
Endowrist cautery spatula 8mm
Endowrist cardiere 8mm

Dissecção do mediastino

A dissecção dos tecidos mediastinais anteriores é iniciada ao longo do nervo frênico ou imediatamente na sua porção medial localizada anteriormente ao pericárdio. O coxim de gordura pericárdica é progressivamente suspenso com a pinça de mão esquerda, preferencialmente o cardiere, enquanto a dissecção e cauterização dos tecidos é feita com a pinça de mão direita (**Figura 9**), preferencialmente a espátula. Alguns cirurgiões optam pelo uso de pinça tipo “hook”.

A gordura pré-pericárdica é mobilizada desde a proximidade do processo xifóide, progredindo no sentido caudo-cranial e contralateral em direção a cavidade pleural direita. Ao iniciar a mobilização do tecido tímico normal, é importante que a manipulação do tumor seja a mínima possível, visando plano de dissecção distante da sua cápsula.

O lobo esquerdo do tórax é liberado do pericárdio sobre a aorta ascendente; pouco acima é possível localizar o tronco venoso braquiocefálico que gentilmente deve ser tracionado para baixo durante a liberação da porção superior esquerda do tórax.

Durante a liberação da porção superior do tórax é possível identificar as veias tímicas, que podem ser clipadas ou divididas com o bisturi harmonico conectado ao braço robótico direito. Optamos em uma das cirurgias pelo uso de clips poliméricos do tipo Hem-O-Lock®, enquanto na outra fizemos a ligadura com o bisturi harmônico, devido à proximidade do tumor com o tronco venoso.

A dissecção é feita até a junção da veia inominada com a veia cava superior. De forma alternada, progredimos com a liberação do tecido tímico à direita; para isso, recomenda-se a abertura da pleura direita de rotina, e em especial quando existe a suspeita de tumor. Embora do lado direito não tenha sido possível a perfeita visualização do nervo frênico, a mobilização e tração do tórax com apoio do braço robótico sob a lesão tumoral permitiu adequada remoção de todo o tecido tímico

e gordura pericárdica na porção direita do mediastino. Após completa mobilização o espécime (**Figura 10**) é retirado com auxílio da Endobag®.

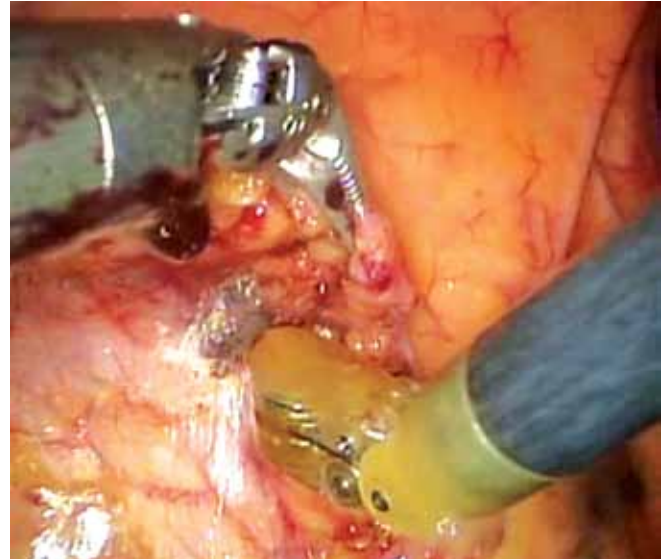


Figura 9. Início da dissecção do mediastino. O coxim gorduroso pré-pericárdico é suspenso com pinça “Cardiere”, enquanto a dissecção e cauterização é feita com a espátula (8 mm).



Figura 10. Tecido tímico completo removido com auxílio robótico.

Resultados

Os procedimentos foram realizados pelo mesmo time de cirurgiões. As cirurgias foram executadas de forma robótica, sem a necessidade de conversão para VATS convencional ou cirurgia aberta. O tempo operatório médio foi de 237,5 minutos, com perda sanguínea média de 100 ml. Não houve complicações no intraoperatório.

Os drenos de tórax foram removidos no segundo e terceiro dia pós operatório, seguidos de alta hospitalar (internação média de 2,5 dias). A única intercorrência foi a queixa de obstipação em um dos pacientes, resolvida em atendimento médico próximo ao domicílio. Os analgésicos foram interrompidos em menos de 1 semana para ambos os pacientes.

A patologia confirmou Timoma Grau I (5,9 cm no maior diâmetro) no paciente do sexo masculino e Hiperplasia folicular associada a Cisto Tímico na paciente do sexo feminino. Após seguimento de 5 meses não há sinais de recidiva loco regional ou complicações tardias.

Discussão

As neoplasias mais comuns do mediastino anterior são o timoma, o teratoma, os bócios da tireoide e o linfoma. Com exceção do linfoma, a intervenção cirúrgica permanece como tratamento de escolha nesses tumores. O timoma é raro, com incidência estimada de 0,15 pessoas/ano nos Estados Unidos¹⁰, e quando em fases iniciais, a cirurgia é o único tratamento necessário.

A primeira ressecção de timoma por via robótica foi relatada em janeiro de 2001. O paciente com timoma grau I, sintomático por Miastenia Gravis, foi submetido a procedimento robótico combinado com Mediastinotomia. A cirurgia foi feita em 2 horas e 10 minutos¹¹. Em 2004, uma série de 14 pacientes foi submetida à ressecção de massas mediastinais com auxílio robótico, sendo (foram) 6 timomas e 1 cisto tímico relatados nesse trabalho. Não houve mortalidade ou complicações pós-operatórias, e os pacientes receberam alta hospitalar em menos de três dias¹².

A indicação mais comumente relatada de timectomia robótica consiste de pacientes com o diagnóstico de Miastenia Gravis sem Timoma. Em diversos trabalhos foram evidenciadas a segurança e eficácia do procedimento no tratamento de pacientes miastênicos. Em 2006 numa publicação com 33 pacientes¹³, foi relatado um tempo operatório de 120 minutos e internação hospitalar média de 2,6 dias, sem mortalidade.

Nessa casuística foi observado um benefício global (melhora dos sintomas) de 92% após seguimento médio de 2 anos. Em outra série publicada em 2009 com 18 pacientes, foi observada uma conversão para cirurgia aberta devido a sangramento. Não houve mortalidade neste relato, e o tempo médio de internação foi de 4 dias¹⁴.

A abordagem com auxílio robótico em re-operações do mediastino foi estudada em relato de caso de 2010 onde destacou-se o alto índice de complicações referen-

tes à realização de nova esternotomia. O autor sugere que a realização de abordagem minimamente invasiva pode representar um benefício nesses casos¹⁵

Em nosso relato, verificamos que a abordagem por toracoscopia esquerda e auxílio robótico é segura e permite a ampla visualização do compartimento mediastinal anterior e ambas cavidades pleurais, sendo possível a dissecação do tecido tímico mesmo quando aderido ao pulmão contralateral. O posicionamento em decúbito oblíquo permite fácil acesso aos braços robóticos e agrega segurança se houver a necessidade de esternotomia. A anatomia patológica demonstrou ressecção completa do timo, com margens livres no tecido adjacente ao timoma.

O uso da técnica robótica em ressecções oncológicas ainda foi pouco explorado na literatura, portanto, o seguimento a longo prazo ainda é necessário para estabelecer as potenciais vantagens e desvantagens da técnica com relação a abordagem convencional. Entretanto, a excelente capacidade do método de oferecer amplo campo operatório e obtenção de margens cirúrgicas adequadas sugerem que existe lugar evidente para a cirurgia robótica em oncologia torácica, tal como estabelecido para a VATS^{16, 17}.

Agradecimentos

Aos Drs. Alex Cellulare e Robinson Poffo pela ajuda no treinamento da equipe multidisciplinar. Aos Drs. Marco Aurélio Marchetti, Adrian Schnier e Ricardo Kalafi pelo esforço na seleção dos pacientes para a cirurgia. À equipe multiprofissional Einstein pela disposição e competência na execução dos casos em parceria com a equipe cirúrgica. Aos Drs. Miguel Cendoroglo, José Carlos Teixeira, Alberto Kanamura e Márcia Makdisse pelo apoio institucional imprescindível. E por fim, à Intuitive Surgical, representada no Brasil atualmente pela empresa H.Strattner e seus funcionários, pelo desempenho na tarefa.

Recebido: 01/04/2011

Aprovado: 17/04/2011

Referências

1. Rodrigues OR, Losso LC, Ghefster MC, Imaeda CJ, Biscegli Jatene F, Brito Filomeno LT, Ribas Milanez De Campos J, Minamoto H, Kawahara N, Pinhata Oloch J, Saad R Jr, Schmidt AF Jr Thoracoscopic surgery in Brazil. An overview. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1996 Dec;37(6 Suppl 1):147-53.
2. Demmy TL, Kvasna MJ, Detterbeck FC, Kline GG, Kohman LJ, DeCamp MM Jr, Wain JC. Multicenter VATS experience with mediastinal tumors. *Ann Thorac Surg*. 1998 Jul;66(1):187-92.
3. Pun YW, Moreno Balsalobre R, Prieto Vicente J, Fernández Fau L. Multicenter experience of video-assisted thoracic surgery to treat mediastinal cysts and tumors. *Arch Bronconeumol*. 2002 Sep;38(9):410-4. Review. Spanish.
4. Ortigara L, Rosemberg N, Siqueira R, Neto F. Resection of a mediastinal schwann-

- noma using video-assisted thoracoscopy. *J Bras Pneumol.* 2006 Mar-Apr;32(2):172-5. English, Portuguese.
5. Magee MJ, Mack MJ. Surgical approaches to the thymus in patients with myasthenia gravis. *Thorac Surg Clin.* 2009 Feb;19(1):83-9, vii. Review.
 6. Alberto De Hoyos ; Santos, Ricardo S. ; Landreneau, Rodney J. . Video-Assisted Thoracic Surgery for Mediastinal Tumors and Cysts and Other Diseases of the Mediastinum. In: Shields TW, Locicero, III J, Ponn RB, Rusch, VW. (Org). *General Thoracic Surgery 6th Edition.* 6 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004, v. 2, p. 2455-2473.
 7. Alberto De Hoyos ; Ricardo S. Santos; Amit Patel ; Rodney J. Landreneau, *Instruments and Techniques of Video-Assisted Thoracic Surgery.* In: Shields TW, Locicero, III J, Ponn RB, Rusch, VW. (Org). *General Thoracic Surgery 6th Edition.* 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins., 2004, v. 1, p. 503-523.
 8. Kernstine KH. Robotics in thoracic surgery. *Am J Surg.* 2004 Oct;188(4A Suppl):89S-97S. Review.
 9. Campos JH. An update on robotic thoracic surgery and anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010 Feb;23(1):1-6. Review.
 10. Engels EA, Pfeiffer RM. Malignant thymoma in the United States: demographic patterns in incidence and associations with subsequent malignancies. *Int J Cancer.* 2003 Jul 1;105(4):546-51.
 11. Yoshino I, Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, Tomiyasu M, Suemitsu R, Sugimachi K. *Thoracoscopic thymectomy with the da Vinci computer-enhanced surgical system.* *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001 Oct;122(4):783-5. No abstract available.
 12. Bodner J, Wykypiel H, Greiner A, Kirchmayr W, Freund MC, Margreiter R, Schmid T. Early experience with robot-assisted surgery for mediastinal masses. *Ann Thorac Surg.* 2004 Jul;78(1):259-65; discussion 265-6.
 13. Rea F, Marulli G, Bortolotti L, Feltracco P, Zuin A, Sartori E. Experience with the "da Vinci" robotic system for thymectomy in patients with myasthenia gravis: report of 33 cases. *Ann Thorac Surg.* 2006 Feb;81(2):455-9.
 14. Fleck T, Fleck M, Müller M, Hager H, Klepetko W, Wolner E, Wisser W. Extended videoscopic robotic thymectomy with the da Vinci telemanipulator for the treatment of myasthenia gravis: the Vienna experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009 Nov;9(5):784-7. Epub 2009 Apr 28.
 15. Sivaraman M, Weksler B. Robotic-assisted resection of a thymoma after two previous sternotomies. *Ann Thorac Surg.* 2010 Aug;90(2):668-70.
 16. Limmer KK, Kernstine KH. Minimally invasive and robotic-assisted thymus resection. *Thorac Surg Clin.* 2011 Feb;21(1):69-83, vii. Review.
 17. Pennathur A, Qureshi I, Schuchert MJ, Dhupar R, Ferson PF, Gooding WE, Christie NA, Gilbert S, Shende M, Awaiz O, Greenberger JS, Landreneau RJ, Luketich JD. Comparison of surgical techniques for early-stage thymoma: feasibility of minimally invasive thymectomy and comparison with open resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011 Mar;141(3):694-701.