

Artigo



Cirurgia Torácica Robótica: Panorama no Brasil e no Mundo Robotic Thoracic Surgery: Brazil and World Overview

*Anderson Nassar,
Marcio Lucas,
Gustavo Gattas,
Julio Salustiano Pereira,
Guilherme Dal Agnol,
Rodrigo Guimarães*

Resumo

A tecnologia robótica foi inicialmente aplicada à cirurgia torácica no início dos anos 2000 sendo a primeira lobectomia para ressecção de uma lesão tumoral relatada em 2002. Como todas as técnicas modernas, a cirurgia robótica se deparou, em seu início, com questionamentos e resistência de mais diversa natureza que, paulatinamente, vêm sendo contornada à medida em que aumentam as casuísticas e surgem novos trabalhos científicos que estudam o tema. Os custos ainda são maiores que os da cirurgia videoassistida, porém as vantagens oferecidas pela técnica robótica como visão 3-D, instrumentos *endowrist*, linfadenectomia mais completa entre outras tem contribuído para uma adoção mais ampla da técnica no Brasil e no mundo.

Descritores: cirurgia torácica robótica, custo-efetividade, *endowrist instruments*

Abstract

Robotic technology was initially applied to thoracic surgery in the early 2000s, and the first lobectomy for resection of a tumor lesion reported in 2002. Like all modern techniques, robotic surgery was faced, in its beginnings, with questioning and extreme resistance. that has been gradually circumvented as the overall experience increases and new scientific works that study the subject appear. The costs are still higher than those of video-assisted surgery, but the advantages offered by the robotic technique such as 3-D vision, endowrist instruments, more complete lymphadenectomy, among others, have contributed to a broader adoption of the technique in Brazil and worldwide.

Keywords: robotic thoracic surgery, cost-effectiveness.

A tecnologia robótica foi inicialmente aplicada à cirurgia torácica no início dos anos 2000 sendo a primeira lobectomia para ressecção de uma lesão tumoral relatada em 2002.

Desde seu início, a tecnologia foi aprimorada contando com equipamentos ainda mais modernos e sua utilização vem sendo disseminada pelo mundo.

Para que tenhamos uma ideia da proporção com que a adesão ao método acontece, dados da AATS (*American Association of Thoracic Surgeons*) mostravam, em 2014, 8 residentes treinados em cirurgia torácica robótica nos Estados Unidos. Em 2015 esta mesma associação registrou 20 residentes treinados na técnica.

Dados da AHRQ HCUPnet Database mostram que, se em 2009 a técnica representava 1% das ressecções nos Estados Unidos, em 2013 a cirurgia torácica robótica já representava 11% das ressecções sendo que os 10% que aderiram à técnica utilizavam previamente a toracotomia em suas ressecções e não tiveram, nesta transição, experiência com VATS.

Como todas as técnicas modernas, a cirurgia robótica se deparou, em seu início, com questionamentos e resistência da mais diversa natureza que, paulatinamente, vêm sendo contornada à medida em que aumentam as casuísticas e surgem novos trabalhos científicos que estudam o tema. Abordaremos brevemente em nossa dissertação alguns dos estudos mais reconhecidos.

As indicações da técnica robótica são basicamente as mesmas que as da técnica videoassistida e suas limitações similares.

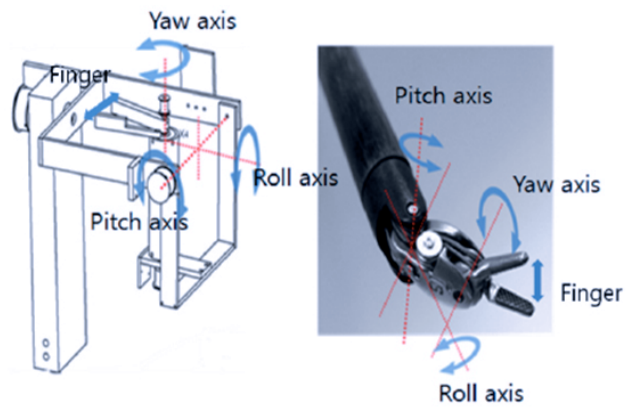
Diferencial RVATS / VATS

Movimentos Endowrist (vídeo1)

Por contar com tecnologia 3D, e com braços articulados do tipo "endowrist", a técnica robótica permite uma visualização bastante melhor do campo operatório e uma manipulação com amplitude articular infinitamente superiores as oferecidas pelas demais técnicas.

Além da amplitude dos movimentos conferida pelos "endowrists" que exercem uma rotação ao longo de 7 diferentes eixos, há ainda a vantagem da filtração de tremores proporcionada pelo equipamento o que aumenta sobremaneira a segurança do procedimento.

A cirurgia robótica facilita o acesso a regiões da cavidade torácica consideradas difíceis quando utilizamos as demais técnicas em virtude de restrições advindas da angulação de instrumental, do limite de comprimento do equipamento e do estresse imposto aos arcos costais e estruturas neurovasculares a eles adjacentes.

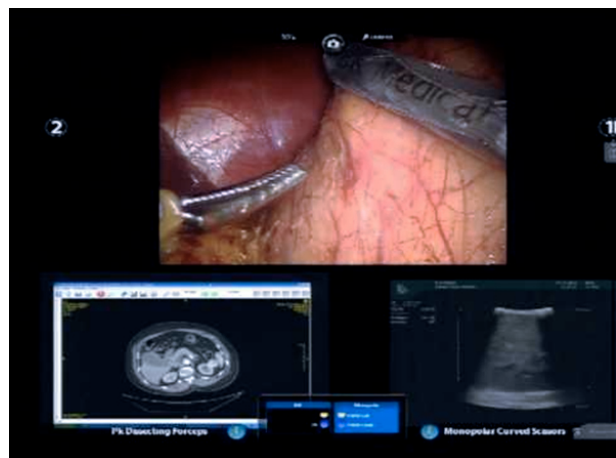


Aspectos Oncológicos - Linfadenectomia Mais Abrangente (vídeo 2)

A combinação de todas essas características, por exemplo, disseções de vasos e linfadenectomias mediastinais sensivelmente mais precisas e eficazes, como foi mostrado por Cerfolio, Park, Veronesi et col. em seu trabalho "The long-term survival of robotic lobectomy for non-small cell lung cancer: A multi-institutional study" (*J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018 Feb;155(2):778-786), no qual foi concluído que a técnica robótica promoveu um *upstaging* de 31% para o estágio IIIA além de um aumento na taxa de sobrevida em 5 anos para este mesmo estágio IIIA da ordem de 38% (62% contra 24% - IALSC 7th edition). No vídeo 2, podemos comprovar a minúcia e precisão com que podemos fazer a linfadenectomia mediastinal pela técnica robótica.

Efeito Tile Pro (vídeo 3)

O console robótico permite a utilização concomitante e a superposição de imagens possibilitando assim, uma ressecção mais precisa, especialmente quando restam dúvidas quanto às margens de ressecção e à própria ressecabilidade de lesões em proximidade de estruturas vasculares por exemplo.



Efeito Firefly (vídeo 4)

Acompanhando as discussões bastante atuais sobre ressecções sublobares para tratamento de lesões semi-sólidas ou para pacientes sem reserva pulmonar que permitam

uma ressecção maior, o efeito *Firefly* consiste na injeção do contraste venoso verde de indocianina (*Indocyanine Green* – ICGreen) após a ligadura do ramo arterial correspondente àquele segmento. Desta forma identificamos corretamente os limites do segmento a ser ressecado, conferindo maior precisão ao procedimento sem ressecar parênquima pulmonar aquém ou além do que o desejado e o permitido.

Técnica e Treinamento

Há, atualmente, diversas modalidades de cirurgia robótica utilizando-se 3 ou 4 braços do equipamento e cada uma delas é adotada de acordo com a prática do cirurgião.

Os fatores relevantes na adoção da técnica robótica são, dentre outros, a disponibilidade do equipamento e de treinamento adequado, a curva de aprendizado e, como não se pode deixar de mencionar, o custo.

O treinamento atualmente é oferecido, para a cirurgia torácica, nos centros de treinamento da *Intuitive Surgical Inc.* em Sunnyvale, Houston ou em Atlanta. A certificação, atualmente, vem sendo realizada também no Brasil, com custos menores que os realizados anos atrás. Os custos de treinamento algo elevados e o acesso limitado devem ser levados em conta quando da decisão pela adoção da técnica.

Após a certificação o cirurgião deverá ser supervisionado por um colega já mais experiente (Proctor) por ao menos 20 casos segundo preconiza os maiores trabalhos até a data publicados.

Em trabalho publicado em Janeiro de 2016 no *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Yamashita mostra claramente que é consenso entre os cirurgiões detentores das maiores experiências em cirurgia torácica robótica que a curva de aprendizado da técnica é menor do que aquela da cirurgia videoassistida e vários deles citam números como 20 (Melfi et al e Gharagozloo) e 17 (Lee et al) procedimentos. Há ainda aqueles como Veronesi et al que acreditam que a curva de aprendizado seja menor do que 20 casos para o cirurgião já treinado em VATS.

Em nossa experiência, no Rio de Janeiro, achamos que a curva de aprendizado pode, sim, ser menor do que a necessária para a VATS, porém há questões de adaptação visual, tátil e de familiarização com o equipamento que podem nela exercer impacto.

COMPARAÇÃO MULTIPARAMÉTRICA ENTRE MÉTODOS

Cerfolio, R. e colaboradores no *Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery* em

2014 conclui que houve uma significativa redução da mortalidade em 30 dias e da necessidade de hemotransfusão nos pacientes operados pela técnica robótica quando comparados com aqueles operados por VATS ou por toracotomia. Este estudo mostra uma limitação frequente nos estudos comparativos entre RVATS e VATs que é a diferença significativa de casuística (n). Esse é um viés que deverá ser corrigido ao longo dos próximos anos uma vez que a técnica alcance maior penetração.

Neste mesmo estudo, foi demonstrado que nos pacientes operados pela técnica robótica houve um menor tempo de permanência hospitalar e uma menor ocorrência de escape aéreo pós-operatório quando comparado com as demais técnicas.

O estudo mostra ainda que o custo da técnica robótica (RVATS) é superior apenas no primeiro dia de internação uma vez que nesta ocasião se usa o console. Nos demais dias os custos se mostram iguais ou inferiores aos da técnica por VATS provavelmente por uma menor utilização de analgésicos, um tempo de internação menor e menor uso de hemoderivados.

Tabela 1. A Tabela abaixo nos permite um melhor panorama do trabalho de Cerfolio et col.

	Braços Estudados (n)		
	Toracotomia(4,612)	VATS(5,913)	Robótica (181)
Comparador	STS Database		2 centros
Internação (dias)	7.3 (<.0001) *	5.3 (<.0001)	3.2
Drenagem (dias)	4.8 (<.0001)	3.7 (.0005)	2.9
Mortalidade 30dias	2.0 (<.0001)	0.9 (<.0001)	0
Hemotransf. Pós-op %	7.8 (<.0001)	3.7 (.0019)	0
Fuga Aérea > 5 dias %	10.7 (.0419)	8.9 (NS) **	6.1
Hemotransf. Intra-op %	4.8 (<.0001)	1.3 (NS)**	0

* Todos os p values são versus a técnica robótica

** Not statistically significant

No que concerne ao custo dos procedimentos existe ainda questionamento em relação ao impacto final do custo do equipamento para a instituição que tende a ser amortizado gradativamente com o tempo. Conforme mostrado por Park e Raja Flores (*Memorial Sloan –Kettering Cancer Center*) no *Thoracic Surgery Clinics* em 2008, o custo de uma lobectomia robótica, considerando-se toda a internação é maior do que a técnica videoassistida em uma diferença que oscila entre 3-4 mil dólares e menor do que as cirurgias realizadas por toracotomia por uma diferença similar.

A análise detalhada deste trabalho nos mostra que a diferença no custo da técnica robótica deveu-se ao primeiro dia de internação, uma vez que é nesta data que são imputados os custos referentes ao equipamento.

Tabela 2

Table 1 Cost comparison RVATS vs. VATS: our numbers

Cost comparison	Total cost USD	S	Average costs
RVATS			7,642.94
Patient 1	7,301.84	3	
Patient 2	8,476.33	3	
Patient 3	7,598.78	3	
Patient 4	7,194.83	3	
VATS			6,322.15
Patient 1	6,858.23	5	
Patient 2	5,786.06	3	

RVATS 1,320.79 USD more expensive than VATS. RVATS, robotic-assisted thoracic surgery; VATS, video-assisted thoracic surgery; LOS, length of stay.

Brief Report on Thoracic Surgery

Robotic thoracic surgery: cost analysis

Anderson Nassar, Marcio O. Lucas, Julio Pereira, Guilherme DalAgnol, Gustavo Gattas

Thoracic Surgeons Video Thorax Surgical Group, Rio de Janeiro, Brazil
 Correspondence to: Anderson Nassar. Thoracic Surgeons Video Thorax Surgical Group, Rio de Janeiro, Brazil. Email: andersonnassarct@gmail.com; Dr. Marcio O. Lucas. Thoracic Surgeons Video Thorax Surgical Group, Rio de Janeiro, Brazil. Email: molucas1@gmail.com.

Em artigo publicado por nosso grupo em 2018, no JOVS (*Journal of Visualized Surgery*) fizemos o primeiro trabalho de comparação de custos entre VATS e RVATS em cirurgia torácica publicado no Brasil. Em nossa estatística, a lobectomia por técnica robótica-RVATS é ainda mais cara do que a realizada por técnica VATS, porém, com uma diferença em dólares menor do que a encontrada na literatura mundial- USD 1,320 vs. USD 3,442 como demonstrado por Park & Flores no trabalho supracitado.

NO BRASIL

Em nosso país a técnica ganha adeptos de maneira bastante acelerada. A SBCT – Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica criou, com o propósito de regulamentar e coordenar a implementação do métodos na especialidade, uma Comissão de Cirurgia Robótica que visa organizar eventos, facilitar acesso e supervisionar eventuais cursos de certificação que possam surgir no Brasil, garantindo assim, a segurança e o apoio a novos adeptos da RVATS.

O número de robôs cresceu aceleradamente. Somente no ano de 2018 experimentamos um crescimento de uma ordem maior do que 100% no numero de consoles, e o cenário de hoje se apresenta como no quadro abaixo:

Como conclusão, gostaríamos de deixar a mensagem de que a cirurgia torácica robótica já é mais um método largamente disponível em outros países e chega agora ao Brasil.

Não se pretende que seja a resolução de todos os casos, pois ainda é um método a que poucos cirurgiões e pacientes terão acesso, devido ao investimento a ser feito pela instituição no equipamento e no treinamento de uma equipe multidisciplinar de profissionais e devido às restrições impostas pelas operadoras de saúde e pela atual conjuntura econômica.

Com todos estes “senões”, é um método que se provou seguro, custo-efetivo e factível devendo, portanto, ser olhado com muita atenção e interesse por toda a comunidade de Cirurgia Torácica do Brasil.

Tabela 3

Estado	Número de Consoles
São Paulo	35
Rio de Janeiro	15
Minas Gerais	5
Pernambuco	3
Rio Grande do Sul	4
DF	5
Ceara	1
Pará	1
Bahia	2
Paraná	5
Espirito Santo	2
Santa Catarina	1
Maranhão	1
Sergipe	1
TOTAL CONSOLES	81

Referências

- Bernard J. Park MD, Raja Flores, MD – Cost Comparison of Robotic, Video-Assisted Thoracic Surgery and Thoracotomy Approaches to Pulmonary Lobectomy. Thoracic Surg Clin 18 (2008) 297-300.
- Schin-Ichi Yamashita, MD PHD, Yasuhiro Yoshida, MD PHD, Akinori Iwasaki, MD PHD Annals of Thoracic and Cardiovasc Surgery, - Review Article -Jan 2016.
- Farinar, Alexander S. MD;Cerfolio, Robert J. MD; et col. Comparing Robotic Lung Resection With Thoracotomy and Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Case Technologies and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery January/February 2014 vol. 9 - Issue 1: p 10-15
- Park B, Cerfolio R, Veronesi G; The long-term survival of robotic lobectomy for non-small cell lung cancer: A multi-institutional study. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018 Feb; 155(2):778-786