

# Instrumentos toracoscópicos não interferem no desfecho da lobectomia pulmonar videoassistida experimental não complicada

## *Thoracoscopic instruments do not interfere on uncomplicated experimental video-assisted lung lobectomy outcome*

LEONARDO CESAR SILVA OLIVEIRA<sup>1</sup> ; JOSUE VIANA CASTRO<sup>1</sup>

### R E S U M O

**Objetivo:** desde os primeiros registros, a lobectomia pulmonar por cirurgia torácica videoassistida (CTVA) foi feita usando instrumentos convencionais e de laparoscopia. Recentemente instrumentais específicos para CTVA surgiram. Esses instrumentais têm custo elevado, não são padronizados existindo uma variedade de modelos e fabricantes. Buscou-se determinar o impacto do uso desses instrumentais na realização da lobectomia pulmonar superior esquerda experimental. **Métodos:** foi usado simulador modificado com bloco de coração-pulmões preenchidos com molho de tomate para testar o uso de instrumental dedicado de CTVA e de cirurgia convencional (Grupo 1 e Grupo 2, respectivamente). Cada grupo inclui 15 experimentos. **Resultados:** a mediana do tempo total, excluído o tempo para corrigir vazamentos, foi de 45,8 e 45,81 minutos, respectivamente para o Grupo 1 e Grupo 2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos totais ( $p=0,58$ ). Os únicos tempos parciais estatisticamente diferentes foram os para cortar e suturar a fissura pulmonar ( $p=0,03$  e  $0,04$ , respectivamente). Ocorreram mais lesões diretas e vazamentos indiretos no Grupo 2, mas sem significância estatística ( $p=1,000$  e  $0,203$ , respectivamente). A média de tempo gasto para diagnosticar e corrigir os eventos de lesão e vazamento foi de 1,77 minutos com desvio padrão de 1,18 para o Grupo 1 e  $2,72\pm 1,11$  minutos para o Grupo 2 ( $p=0,044$ ). **Conclusão:** o uso de instrumentos para CTVA não torna a cirurgia mais rápida, nem mais segura. O uso de instrumentos de CTVA permitiu uma correção mais rápida dos eventos adversos ocorridos.

**Palavras chave:** Cirurgia Torácica Videoassistida. Instrumentos Cirúrgicos. Eficiência.

### INTRODUÇÃO

A lobectomia por cirurgia torácica videoassistida (CTVA) continua a crescer como forma de preferência para a ressecção pulmonar<sup>1</sup>. Desde os primeiros relatos da lobectomia por CTVA as incisões reduziram em número e tamanho. Os autores pioneiros registraram que apenas instrumentos laparoscópicos e de toracotomia eram suficientes para a conclusão dessas cirurgias<sup>2-4</sup>. Nos últimos anos, alguns instrumentos novos e especializados foram lançados e prometem garantir melhores resultados e oferecer melhor ergonomia. Muitos desses instrumentos foram desenhados ou sugeridos por cirurgiões e se tornaram sonho de cada cirurgião, mesmo que alguns deles nunca se tornassem comerciais<sup>5-7</sup>. A maioria dos novos instrumentos foi introduzida por companhias como a Scanlan International (St. Paul, MN, EUA), Pilling Surgical (Horsham, PA, EUA), Thoramet (Rotherford, NJ, EUA) entre outras. Um consenso na literatura é o benefício do uso do retrator de partes moles<sup>8-9</sup>. São escassos os estudos do impacto de como os instrumentos específicos interferem na condução e sucesso de um

procedimento cirúrgico, muitos limitando-se a apresentar a inovação<sup>10-18</sup>. Alguns instrumentos foram desenhados para abordagens específicas como a lobectomia por CTVA monoportal, subxifoidiana ou transcervical<sup>15,19,20</sup>. Todos esses instrumentos têm disseminação limitada, principalmente nos países em desenvolvimento, devido ao seu alto custo. A afirmação aparentemente lógica que o uso de instrumentos de CTVA torna a lobectomia pulmonar mais rápida e segura é o objetivo desta pesquisa que compara a lobectomia experimental com os dois tipos de instrumentos (dedicados de CTVA e regulares de cirurgia aberta).

### MÉTODOS

Um total de 30 lobectomias experimentais por CTVA foram feitas. O experimento foi desenhado para controlar as variáveis e registrar as consequências em usar ou não instrumentos toracoscópicos na lobectomia por CTVA, utilizando um simulador conhecido e validado com algumas melhorias<sup>21-24</sup>. O simulador utilizado usa tecido orgânico realístico: um bloco de coração-pulmões de

1 - Universidade de Fortaleza, Laboratório de Cirurgia Minimamente Invasiva - Fortaleza - CE - Brasil

porco com preenchimento das estruturas vasculares com molho de tomate (*ketchup*). Foram excluídos os blocos nos quais não foi possível o adequado preenchimento das estruturas vasculares ou que foram detectadas variações anatômicas dos vasos ou da árvore respiratória do pulmão esquerdo durante o experimento. A melhoria realizada foi o uso de um manequim de polivinil para simular a caixa torácica (Figura 1). Para a incisão, o manequim foi preparado para simular uma abordagem de lobectomia por CTVA com duas portas como já publicado por Burfeind & Amico<sup>25</sup>. Um sistema de imagem convencional de CTVA foi utilizado (Karl Storz, Tutlingen, Alemanha) com um braço estático para a ótica (Estech, San Ramon, CA, EUA).



**Figura 1.** Simulador montado para uso.

A lobectomia pulmonar por CTVA foi dividida em 11 passos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis e passos para a lobectomia pulmonar experimental superior esquerda.

Nome da variável	Descrição do passo
T1a	Dissecar e isolar a veia pulmonar superior esquerda
T1b	Suturar e cortar a veia pulmonar superior esquerda e cortar os fios
T2a	Dissecar e isolar o primeiro ramo da artéria pulmonar para o lobo superior esquerdo
T2b	Suturar e cortar o primeiro ramo arterial e cortar os fios
T3a	Dissecar, isolar e cortar o coto brônquico superior esquerdo
T3b	Suturar o coto brônquico superior esquerdo com 2 pontos duplos

T4a	Dissecar e isolar o segundo ramo arterial para o lobo superior esquerdo
T4b	Suturar e cortar o segundo ramo arterial e cortar os fios
T5a	Clampear e cortar a fissura oblíqua
T5b	Suturar a fissura oblíqua e cortar o fio
T6	Retirar o lobo superior de dentro do manequim pela incisão de trabalho
Tempo Total	Soma de todos os passos menos o tempo para corrigir as lesões ocorridas

O tempo para executar e completar a lobectomia por CTVA foi registrado usando um sistema computacional criado para gravar o início e fim de cada passo assim como a ocorrência de lesões diretamente induzidas pelo operador e os vazamentos indiretos. Esses tempos eram registrados por um segundo observador no sistema computacional. Lesão direta foi a ocorrência de escape de molho na estrutura que estava sendo dissecada naquele passo e causada diretamente pela ação de um dos instrumentos. Vazamento indireto foi o escape de molho em uma estrutura diferente daquela que estava sendo dissecada. Também foi registrado como uma variável separada o tempo gasto para corrigir lesões ou vazamentos. O tempo total do experimento foi a soma de cada tempo dos passos da lobectomia por CVTA menos o tempo perdido para corrigir lesões e vazamentos. Isso foi necessário para garantir que todos os experimentos fossem comparáveis. O tempo para corrigir lesões e vazamentos foi analisado como uma variável separada.

Os experimentos foram feitos, sempre aos pares, um por dia, usando instrumentos dedicados para lobectomia por CTVA (Grupo 1 - Figura 2) ou com instrumentos regulares de cirurgia (Grupo 2 - Figura 3). No Grupo 1 foram utilizados instrumentos que incluíram pinças fabricadas pela Scanlan International (St. Paul, MN, EUA), Techmed (Recife, PE, Brasil) e Storz (Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha), todos com dupla articulação e corpo coaxial. No Grupo 2 foram incluídos apenas instrumentos regulares de toracotomia. No Grupo 1 foi usado um posicionador de nós da Karl Storz (Modelo 26596 T) enquanto no Grupo 2 o nó foi empurrado usando a clássica técnica com pinça mixer<sup>16</sup>. Foi realizado apenas 1 experimento por dia para excluir a fadiga do operador como uma variável. Para padronizar ambos os grupos o número de suturas, nós e a ordem das estruturas hilares dissecadas foram os mesmos

entre os grupos. A única diferença entre os grupos foram os instrumentos utilizados. O fio selecionado foi o poliéster com pontos duplos transfixantes com anodoamento manual. O poliéster foi selecionado por garantir um bom deslizamento nos dois grupos. Todos os experimentos foram feitos pelo primeiro autor, um cirurgião torácico experiente com mais de cem lobectomias por CTVA e por toracotomia e com 12 anos de prática. Todos os experimentos foram gravados em vídeo para futuras análises. Os dados coletados foram analisados no IBM SPSS statistics para Windows versão 23.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA) usando mediana e intervalo interquartil (IIQ) ou média e desvio-padrão. Foi considerado significativo o valor de p menor que 0,05.



**Figura 2.** Grupo 1 - Instrumentos especializados para cirurgia torácica videoassistida.



**Figura 3.** Grupo 2 - Instrumentos clássicos/convencionais.

## RESULTADOS

A mediana do tempo total necessário para lobectomia por CTVA foi de 45,08 (IIQ 40,90 - 51,98) e 45,81 (IIQ 42,02 - 55,15) minutos para o Grupo 1 e Grupo 2, respectivamente ( $p=0,58$ ). Duas variáveis foram diferentes entre os grupos: o tempo necessário para clampar e cortar a fissura (T5a) e o tempo para suturá-la (T5b) com uma sutura em barra grega seguida de um chuleio contínuo ( $p=0,03$  e  $0,04$ , respectivamente) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Tempo necessário para cada um dos 11 passos - Mediana e intervalo interquartil.

Variável	Grupo 1 (n=15)	Grupo 2 (n=15)	p <sup>a</sup>
	Mediana (IIQ)	Mediana (IIQ)	
T1a	3,75 (3,30 - 4,70)	3,57 (2,47 - 5,25)	0,35
T1b	6,00 (5,10 - 6,73)	6,65 (5,53 - 7,85)	0,60
T2a	3,91 (3,18 - 5,07)	3,40 (2,85 - 4,28)	0,25
T2b	6,55 (5,52 - 8,17)	7,07 (6,70 - 9,42)	0,17
T3a	5,35 (4,90 - 6,90)	4,70 (3,18 - 6,03)	0,44
T3b	3,33 (1,83 - 5,30)	4,48 (1,80 - 5,88)	0,27
T4a	2,27 (1,17 - 3,10)	2,22 (1,65 - 3,58)	0,48
T4b	6,77 (5,68 - 8,35)	6,30 (5,15 - 8,02)	0,36
T5a	1,80 (1,43 - 2,18)	2,63 (1,80 - 2,87)	0,03
T5b	3,12 (3,00 - 3,50)	3,77 (3,05 - 4,10)	0,04
T6	0,33 (0,27 - 0,43)	0,37 (0,23 - 0,68)	0,71
S dos tempos	45,08 (40,90 - 51,98)	45,81 (42,02 - 55,15)	0,58

a: Teste de Mann-Whitney; IIQ - intervalo interquartil; S - Soma; Grupo 1 - Instrumentos dedicados; Grupo 2 - instrumentos clássicos/convencionais.

O tempo para corrigir os 27 eventos adversos durante os passos das 30 lobectomias teve média e desvio-padrão de  $1,77 \pm 1,18$  e  $2,72 \pm 1,11$  minutos no Grupo 1 e Grupo 2, respectivamente ( $p=0,044$ ). Ocorreu apenas uma lesão vascular direita no Grupo 1 causada pela tesoura na veia pulmonar superior esquerda e duas no Grupo 2, ambas na artéria pulmonar (Tabela 2). A análise entre as variáveis dos 11 passos mostraram diferença significativa no tempo ( $X^2(10) = 220,728$ ;  $p < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

Parece lógico afirmar que o uso de instrumentos dedicados e especializados para a lobectomia por CTVA provavelmente ofereceriam um melhor resultado. Os instrumentos dedicados para CTVA são mais finos e com o comprimento correto, sendo feitos com pontas especialmente desenhadas para guiar a dissecação com a promessa de melhor ergonomia. A articulação dupla e o corpo coaxial prometem melhor ergonomia e menor confronto entre os instrumentos inseridos juntos por um espaço intercostal estreito. Para a lobectomia por CTVA a empunhadura do tipo pistola, comumente usada em cirurgia laparoscópica, é inadequada oferecendo menor precisão e mais cruzamentos com outros instrumentos utilizados pela incisão de trabalho da CTVA. O oposto acontece com a empunhadura coaxial, similar aos instrumentos convencionais, que oferece uma adaptação mais rápida aos cirurgiões treinados na toracotomia aberta tradicional. Além disso, a empunhadura do tipo lápis determina maior precisão e menores cruzamentos<sup>15</sup>.

O tempo para a lobectomia por CTVA usando esse simulador foi equivalente ao do registrado no estudo que validou o simulador usado. O tempo de 45 minutos foi comparado ao de 37 minutos dos cirurgiões experientes. A diferença é provavelmente justificável pelo fato que na validação do simulador foi utilizada sutura mecânica nas estruturas vasculares, brônquio e parênquima pulmonar. No presente estudo, todas as estruturas foram ligadas com endosuturas<sup>22</sup>.

O tempo mais curto para clampar, cortar e suturar a fissura com os instrumentos especializados de CTVA (Grupo 1) talvez seja justificado pela necessidade de segurar o parênquima pulmonar em um campo profundo. Nesse passo, o uso de instrumental de CTVA pode facilitar as manobras cirúrgicas. As lesões diretas vasculares foram equivalentes entre os grupos também (uma no Grupo 1 e duas no Grupo 2). Deve ser reforçado que o pulmão de porco não possui linfonodos hilares, então as estruturas vasculares são separadas apenas por pequena quantidade de tecido conectivo e gordura. No humano, esses linfonodos servem como um marco anatômico e protegem a dissecação da veia pulmonar de parede tão fina e a artéria pulmonar muito frágil.

O tempo para corrigir as lesões e vazamentos

foi menor com o uso de instrumentos especializados de CTVA. Nessa situação o uso desses instrumentos parece ser a melhor escolha apesar da amostra pequena. Entretanto o desenho metodológico retira a variabilidade anatômica comumente encontrada na prática diária. Talvez diante da imprevisibilidade anatômica, o uso de instrumentais de CTVA possa aumentar ainda mais essa diferença além de, talvez, mudar os achados não significativos encontrados. A falta de estudos que meçam o tempo necessário para corrigir lesões de maneira comparativa impede outras análises dos resultados. Em uma revisão prévia foi sugerido que a melhor visualização dos sistemas em três dimensões e a superioridade dos instrumentais da lobectomia por robô permite uma linfadenectomia equivalente a feita na lobectomia aberta ou por CTVA<sup>26</sup>. A pesquisa de Tong *et al.* usou a ocorrência de lesões apenas como indicativo de penalidade acrescentando 3 minutos na validação da construção do simulador usado<sup>22</sup>.

Todo cirurgião tem suas preferências, e comumente tem certeza de que sua técnica e abordagem são as melhores. A impressão assistindo os vídeos dos experimentos é que, independente do instrumental utilizado, em mãos experientes, os movimentos para dissecar e suturar as estruturas hilares pulmonares são os mesmos e necessitam tempo muito similar. Se para circundar um vaso pulmonar são necessárias 5 ou 6 ações do instrumento não importa qual ele é. O conforto e a ergonomia são aspectos difíceis de registrar com o método usado. Os cirurgiões comumente gostam de experimentar novos instrumentais. A diferença significativa entre o tempo dos passos provavelmente mostra diferente dificuldade para realizá-los.

Um ponto importante na lobectomia por CTVA é o tamanho da incisão de trabalho, embora esse aspecto não tenha sido objetivamente estudado antes. Através dessa incisão, múltiplos instrumentos são inseridos ao mesmo tempo e incisões menores podem ser uma real limitação aos instrumentos regulares de toracotomia. Nessa série, o mesmo manequim foi usado em ambos os grupos, padronizando a incisão. Na prática diária, em pacientes, a largura do espaço intercostal pode causar dificuldade maior nos instrumentos convencionais, assim como, o uso de instrumentais especializados de CTVA pode interferir na facilidade de executar as manobras

cirúrgicas necessárias para a lobectomia por CTVA.

## CONCLUSÃO

Apesar das limitações, em se tratando de estudo experimental, os resultados mostram que não

existe superioridade dos instrumentais de CTVA para uma lobectomia pulmonar sem intercorrências. Assim, provavelmente, na prática clínica e nos casos complexos os instrumentos de CTVA podem oferecer vantagens, sendo necessários mais estudos a respeito desse aspecto.

## ABSTRACT

**Objective:** Since its first report, video-assisted thoracic surgery (VATS) lung lobectomy was carried out with the use of conventional surgical instruments, used in laparoscopy and open thoracotomy. These instruments are expensive, not standardized and there are a variety of models and manufacturers. The aim of this study was to determine the impact of the use of these instruments on the experimental pulmonary lobectomy. **Methods:** We used a modified surgical simulator that uses a porcine heart-lung block filled with tomato sauce, and tested specific (Group 1) and regular (Group 2) instruments. Each group includes 15 experiments. **Results:** The median total time, excluding the time spent to correct the lesions, was 45.08 and 45.81 minutes, respectively in Group 1 and Group 2. There was no statistical difference between the total times ( $p=0.58$ ). The only statistically different was seen for partial times regarding the elapsed time to cut and suture of lung fissures ( $p=0.03$  and  $0.04$ , respectively). There were more direct lesions and indirect leaks in Group 2, but without statistical significance ( $p=1.000$  and  $p=0.203$ , respectively). The mean time spent for the diagnosis and correction of these events was 1.77 minutes with a standard deviation of 1.18 for Group 1 and  $2.72 \pm 1.11$  minutes for Group 2 ( $p=0.044$ ). **Conclusion:** The use of minimally invasive instruments is not associated with time improvement spent with experimental video-assisted lung lobectomy and does not lead to a faster or safer surgery. The use of VATS instruments makes correction of adverse events faster when they occur.

**Keywords:** Thoracic Surgery, Video-Assisted. Surgical Instruments. Performance Tests.

## REFERÊNCIAS

1. Detterbeck F, Molins L. Video-assisted thoracic surgery and open chest surgery in lung cancer treatment: present and future. *J Vis Surg.* 2016;2:173.
2. Roviato G, Rebuffat C, Varoli F, Vergani C, Mariani C, Maciocco M. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc.* 1992;2(3):244-7.
3. Kirby TJ, Mack MJ, Landreneau RJ, Rice TW. Initial experience with video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 1993;56(6):1248-52; discussion 1252-3.
4. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, Mackenzie JW. One hundred consecutive patients undergoing video-assisted thoracic operations. *Ann Thorac Surg.* 1992;54(3):421-6.
5. Sato, Tezuka Y, Kanai Y, Otani S, Yamamoto S, Tetsuka K, et al. Novel retractor for lymph node dissection by video-assisted thoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2008;86(3):1036-7
6. Tanaka R, Nakazato Y, Goya T. The development of new instruments (NT forceps) for video-assisted thoracoscopic surgery. *Surg Today.* 2011;41(2):303-5.
7. Zhao, Jiang G, Chen C, Dai C, Zhu Y. Easier Uniportal VATS Lobectomy Using a Clamp With a String and a U-shaped Direction Converter for Lung Traction. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(3):e265-e7.
8. Tsunozuka Y, Oda M, Moriyama H. Wound retraction system for lung resection by video-assisted mini-thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(1):110-1.
9. Raveglia F, Cioffi U, De Simone M, Rizzi A, Leporati A, Tinelli C, et al. Advantages of wound retractor device versus rigid trocar at camera port in video-assisted thoracic surgery-a single institution experience. *J Vis Surg.* 2018;4:66.
10. Yim AP, Lee TW. 'Homemade' knot pusher for extracorporeal ties. *Aust N Z J Surg.* 1995;65(7):510-1.
11. Naruke T, editor. Original instruments for video-assisted thoracoscopy surgery. Proceedings of the 13th World Congress for Bronchology; 2004 Jun 20-23; Barcelona, Spain.
12. Rocco G. A new instrument for intraoperative

- visualization of safe surgical margins for small lung nodules. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;30(1):92-4.
13. Demmy TL, Mayfield WR. Anvil extension technology in thoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(4):1280-4.
  14. Wei B, Jiang F, Yin J. A specific instrument to facilitate thoracoscopic ligation. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;62(6):525-7.
  15. Özyurtkan MO, Kaba E, Toker A. Technological innovation in video-assisted thoracic surgery. *J Vis Surg.* 2017;3:20.
  16. Bo W, Fusheng J, Tianyou W. A novel ligation technique facilitating minithoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2009;88(6):1989-92.
  17. Muranishi Y, Sato T, Ueda Y, Yutaka Y, Nakamura T, Date H. A novel suction-based lung-stabilizing device in single-port video-assisted thoracoscopic surgical procedures. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* Epub 2019 Nov 19. doi: 10.1007/s11748-019-01249-6.
  18. Ji Y, Qiu B, Gao S. The powered vascular staple (PVS) versus conventional powered linear cutter (PLC) for the application of bronchial transection in thoracoscopic anatomic segmentectomy. *J Thorac Dis.* 2019;11(11):4647-53.
  19. Zhu Q, Xiao H, Xu E, Liao M, Tang Y, Xuan Y, et al. From open to single port video-assisted thoracoscopic lobectomy: a stepwise and return progression of the experience from Department of Thoracic Surgery, General Hospital of Guangzhou Military Command of P.L.A. *J Thorac Dis.* 2015;7(7):1252-63.
  20. Hernandez-Arenas LA, Guido W, Jiang L. Learning curve and subxiphoid lung resections most common technical issues. *J Vis Surg.* 2016;2:117.
  21. Meyerson SL, LoCascio F, Balderson SS, D'Amico TA. An inexpensive, reproducible tissue simulator for teaching thoracoscopic lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(2):594-7.
  22. Tong BC, Gustafson MR, Balderson SS, D'Amico TA, Meyerson SL. Validation of a thoracoscopic lobectomy simulator. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(2):364-9.
  23. Avila R, Achurra P, Tejos R, Varas J, Solovera M, Salas P. Uniportal video-assisted thoracic surgery lobectomy using a novel perfused ex vivo simulation model. *J Vis Surg.* 2016;2(155):1-3.
  24. Meyerson SL, Balderson SS, D'Amico TA. Training assistants improves the process of adoption of video-assisted thoracic surgery lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 2015;100(2):401-6.
  25. Burfeind WR, Amico TAD. Thoracoscopic lobectomy. *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;9(2):98-114.
  26. Toker A, Öguzhan MO, Kaba E. Nodal upstaging: effects of instrumentation and three-dimensional view in clinical stage I lung cancer. *J Vis Surg.* 2017;3:76.

Recebido em: 09/12/2019

Aceito para publicação em: 26/03/2020

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

#### Endereço para correspondência:

Leonardo Cesar Silva Oliveira

E-mail: leonardo@toracica.med.br

