

## Lobectomía por cirugía torácica videoasistida en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso

### Lobectomy for Video-Assisted Thoracic Surgery at the National Center for Minimal Invasive Surgery

Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6875-8270>

Sigifredo de la Caridad Montero Ferrer<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1591-1109>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [hiran@infomed.sld.cu](mailto:hiran@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** La tasa de mortalidad de los tumores malignos de tráquea, bronquios y pulmón ocupa el segundo lugar en hombres y el primero en las mujeres. Según el anuario estadístico, hubo 5580 muertes por esta causa en 2020, con una tasa de mortalidad general en los hombres de 61,6 y de 38,1 en la mujer por 100 000 habitantes. Para el tratamiento del cáncer pulmonar en estadios tempranos la cirugía torácica videoasistida ha demostrado su seguridad y efectividad, con una baja morbilidad y una menor estancia posoperatoria.

**Objetivo:** Mostrar los resultados de la lobectomía por cirugía torácica videoasistida en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

**Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo en una serie consecutiva de 29 pacientes operados con el diagnóstico de nódulo pulmonar. Para la obtención de la información se confeccionó una planilla de recolección para este fin y en todo momento se contó con el consentimiento informado de los pacientes. Se evaluaron las variables durante el pre, intra y posoperatorio.

**Resultados:** Del total de 57 casos portadores de nódulos pulmonares, se realizó lobectomía por cirugía torácica videoasistida en 29, para un 50,9 %; el 80 %

estaban en etapas I y II según el pTNM. Hubo un 31 % de complicaciones y el índice de conversión fue del 20,7 %.

**Conclusiones:** La lobectomía por cirugía torácica video asistida es una técnica segura y de eficacia demostrada, factible de generalizar en nuestro medio.

**Palabras clave:** lobectomía; cirugía torácica videoasistida; videotoracoscopia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The mortality rate of malignant tumors of the trachea, bronchi and lung ranks second in men and first in women. According to the Health Statistics Yearbook, there were 5,580 deaths from this cause in 2020, with a general mortality rate for men of 61.6 and 38.1 for women per 100,000 inhabitants. For the treatment of lung cancer in early stages, video-assisted thoracic surgery has demonstrated its safety and effectiveness, with low morbidity and a shorter postoperative stay.

**Objective:** To show the results of video-assisted thoracic surgery lobectomy at the National Center for Minimal Invasive Surgery.

**Methods:** A prospective study was carried out in a consecutive series of 29 patients operated on with a diagnosis of pulmonary nodule. A collection form was prepared to obtain the information and the informed consent of the patients was obtained at all times. The variables were evaluated during the pre, intra and postoperative period.

**Results:** Fifty seven (57) cases with pulmonary nodules formed the total of this study. Twenty nine of them (29) underwent lobectomy by video-assisted thoracic surgery (50.9%). 80% were in stages I and II according to pTNM. There were 31% complications and the conversion rate was 20.7%.

**Conclusions:** Video-assisted thoracic surgery lobectomy is a safe and proven technique, which is feasible to generalize in our setting.

**Keywords:** lobectomy; video-assisted thoracic surgery; video thoracoscopy.

Recibido: 22/10/2021

Aceptado: 20/11/2021

## Introducción

Los tumores malignos ocupan la segunda causa de muerte en Cuba. La tasa de mortalidad de los tumores malignos de tráquea, bronquios y pulmón ocupa el segundo lugar en hombres detrás del cáncer de próstata y el primero en las mujeres, superior al cáncer de mama. Según el anuario estadístico, hubo 5580 muertes por esta causa en 2020, con una tasa de mortalidad general en los hombres de 61,6 y de 38,1 en la mujer por 100 000 habitantes.<sup>(1)</sup>

Lograr el descubrimiento temprano de las lesiones pulmonares malignas es aún un gran reto, la cifra de fumadores continúa muy elevada y la disponibilidad de estudios que evalúen a estos individuos con riesgo de padecer cáncer de pulmón sigue baja.

El propósito de los grupos que tratan el cáncer de pulmón es lograr buenos resultados con la menor agresión posible al paciente. La cirugía torácica videoasistida (VATS, por sus siglas en inglés) nos brinda la posibilidad de realizar un tratamiento quirúrgico más humanizado, con una baja incidencia de complicaciones infecciosas y de otro tipo, una estadía hospitalaria más corta y una más rápida reincorporación del paciente a sus actividades sociales y laborales sin que se comprometan los resultados oncológicos, aun cuando algunos estudios destacan que la linfadenectomía y su positividad es mayor en la cirugía abierta. A largo plazo existe una disminución de los costos en la VATS.<sup>(2,3,4,5,6,7)</sup>

Desde el advenimiento de la cirugía mínimamente invasiva, progresivamente los diferentes grupos que tratan el cáncer de pulmón incorporaron las técnicas de mínimo acceso para el tratamiento quirúrgico de la enfermedad y para el año 2006 la realización de VATS duplicaba la realización de cirugía abierta y en su desarrollo la tecnología ha permitido incorporar la robótica y el abordaje uniportal.<sup>(6,8,9,10,11)</sup>

En esta tendencia, la lobectomía VATS se ha convertido en la “técnica de oro” de la cirugía del cáncer de pulmón, por su seguridad y efectividad y por tener una mejor rentabilidad en comparación con la cirugía abierta.<sup>(12,13,14,15,16)</sup>

El objetivo del estudio fue mostrar los resultados de la lobectomía por cirugía torácica videoasistida en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

## Métodos

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y transversal de pacientes intervenidos en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, a los cuales se le detectó por estudios de imagen una lesión nodular pulmonar. El universo de estudio lo componen 57 pacientes portadores de nódulos pulmonares. La muestra quedó constituida por 29 pacientes, a los cuales se les realizó una lobectomía VATS. Como criterio de exclusión se tuvo en cuenta cualquier tipo de resección menor de una lobectomía. Las variables utilizadas fueron: la edad, sexo, localización de la lesión, estadio del tumor, causas de conversión, las complicaciones y la mortalidad.

La técnica empleada para realizar la lobectomía videotoracoscópica asistida fue la que utilizó tres puertos de trabajo, un puerto de en línea axilar media y 7mo. espacio intercostal para la óptica, un puerto en 7mo. espacio intercostal y línea axilar posterior y una incisión de utilidad en 5to. espacio intercostal y línea axilar anterior de 4-5 cm como promedio.

Los datos fueron procesados en una base creada en Microsoft Excel 2016 y se utilizó el procesador SPSS versión 22. Para los cálculos estadísticos se utilizaron números absolutos y relativos (porcentaje) como medidas de resumen para variables cualitativas.

El estudio correspondió con una línea de investigación de la institución sobre la VATS y está debidamente avalado por el Consejo Científico. Para su realización se cumplió con lo establecido en el código internacional de *Helsinki* 2013,<sup>(17)</sup> sobre ética médica.

## Resultados

Del total de 57 pacientes, 29 fueron sometidos a una resección lobar completa (lobectomía videotoracoscópica asistida), lo que representó el 50,9 %. Hubo un

predominio del sexo masculino y el grupo de edades comprendido entre los 61 y los 70 años con un 55,2 %, tal y como lo muestra la tabla 1.

**Tabla 1- Edad y sexo**

Grupo etario	Sexo		Total	Por ciento
	Masculino	Femenino		
<40 años	1	2	3	10,3
41-50 años	1	0	1	3,4
51-60 años	3	0	3	10,3
61-70 años	6	10	16	55,2
71-80 años	4	2	6	20,7
Total	16	13	29	100,0

La ubicación de las lesiones, como muestra la tabla 2, se distribuyó en 10 casos localizadas en el lóbulo superior derecho, 3 casos en lóbulo medio y 4 casos en lóbulo inferior derecho, mientras en el pulmón izquierdo, en 6 casos se localizó en el lóbulo superior y en 4 casos en el inferior y en los otros 2 pacientes se realizó bilobectomía.

**Tabla 2- Localización de la lesión**

Localización de la lesión	No. casos
Lóbulo superior derecho	10
Lóbulo medio	3
Lóbulo inferior derecho	4
Lóbulo superior izquierdo	6
Lóbulo inferior izquierdo	4
Bilobectomía	2

El tiempo quirúrgico promedio fue de 248 minutos en un rango entre los 120 y los 460 minutos. La presencia de complicaciones transoperatorias fue de solo dos pacientes, en los cuales se presentó un sangrado que obligó a la ampliación de la incisión de utilidad para su control.

En el estudio tuvimos 6 conversiones (Tabla 3). Un caso con falla en la intubación selectiva y tumor de más de 10 cm que obligó a realizar toracotomía reglada y en los cinco casos restantes, la conversión consistió en la ampliación de la incisión de utilidad hasta un tamaño aproximado de 10 cm, que permitió asistirnos con la mano y continuar con la asistencia de video. No obstante, lo consideramos

conversión, por la necesidad de cambiar la estrategia de trabajo y realizar una incisión superior a los 8 cm. Esto se realizó en dos casos por sangrado activo y los otros tres por dificultades para la disección de las estructuras del hilio pulmonar por fibrosis o invasión ganglionar sobre todo en pacientes previamente irradiados, lo que representó el 20 % de los pacientes.

**Tabla 3-** Índice de conversión y sus causas

Conversión	No. casos	Por ciento
Toracotomía reglada	1	3,44
Ampliación de incisión	5	17,2
Índice de conversión	20,7 %	-
Causas		
Falla de intubación selectiva. Tumor grande.	1	-
Dificultades en la disección	3	-
Sangramiento	2	-

En la tabla 4, se muestra la distribución de las lesiones según la clasificación TNM. Predominaron las lesiones en estadio I, con 7 casos en estadio Ia y 6 casos en estadio Ib, para un total de 13 casos (43,3 %). Se tuvo 4 casos en estadio Ila y 6 en estadio Iib, para un total de 10 casos en etapa II (36,7 %) y 6 casos en estadio IIIa (20 %).

Se puede observar que el 79,3 % de los pacientes se encontraban en estadio I y II de la enfermedad, lo cual marca un pronóstico favorable para su evolución posoperatoria.

**Tabla 4-** Estadio TNM de las lesiones

Estadio	No. de casos	Por ciento
Estadio IA	7	24,1
Estadio IB	6	20,7
Estadio IIA	4	13,8
Estadio IIB	6	20,7
Estadio IIIA	6	20,7
Estadio IIIB	0	0

En el posoperatorio (Tabla 5), se presentaron 9 complicaciones, distribuidas en cuatro pacientes con dificultad para la reexpansión pulmonar, 2 que presentaron hemotórax, en uno se diagnosticó una bronconeumonía. Hubo una atelectasia y un caso con infección de la herida quirúrgica.

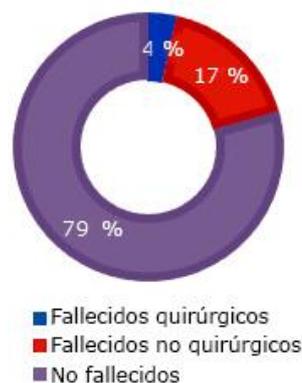
De estas complicaciones hubo tres que provocaron la reintervención quirúrgica de los pacientes, uno por sangrado masivo después de la retirada de la sonda pleural, otro por dislocación de la sonda pleural para recolocar sonda y un tercero por sangrado posoperatorio inmediato de la zona de la disección ganglionar.

Como complicaciones tardías, en 5 pacientes se presentó recurrencia tumoral, en 1 de ellos localmente apareció una siembra tumoral a nivel del puerto de trabajo, lo que representa un 3,44 % y 4 casos con lesiones cerebrales metastásica (13,7 %). La neuralgia intercostal se presentó en 4 pacientes para un 13,7 %.

**Tabla 5-** Complicaciones posoperatorias

Complicaciones	Número de casos
Neumotórax posquirúrgico	4
Hemotórax posquirúrgico	2
Infección de la Herida Quirúrgica	1
Bronconeumonía	1
Atelectasia	1

La mortalidad quirúrgica en este estudio (Fig.), fue una paciente (4,34 %) que presentó hemotórax masivo, que fue re intervenida y evolucionó a un empiema con fallo multiorgánico y muerte. La mortalidad tardía fue de los cuatro casos que tuvieron recurrencia tumoral a distancia a nivel cerebral y el paciente con recurrencia local, todos diagnosticados inicialmente en estadio IIIA. En general la mortalidad fue del 20,7 %.



**Fig. -** Mortalidad.

## Discusión

Han pasado más de 20 años de implementada la VATS y los resultados en términos de efectividad y seguridad son similares a los logrados anteriormente por la cirugía abierta en el tratamiento del cáncer de pulmón.<sup>(3,5,13,18,19,20,21,22)</sup>

Es evidente que las ventajas particulares que posee el método mínimamente invasivo, favorece la evolución posoperatoria de estos pacientes.<sup>(6)</sup>

También, en términos económicos algunos estudios aseveran que los buenos resultados de la cirugía de acceso mínimo, por la menor aparición de complicaciones, menor dolor posoperatorio, menor tiempo de permanencia de la sonda pleural y en consonancia con ello, menos requerimientos de cuidados especiales a lo que se suma la reducción de la estancia hospitalaria y la más rápida reincorporación sociolaboral posibilitan la disminución de los costos a largo plazo.<sup>(4,8,13,14,23,24)</sup>

En este estudio no hay una gran diferencia en cuanto al sexo. De forma general, en la literatura existe un predominio del sexo masculino, aunque con el aumento del hábito de fumar en las mujeres, la incidencia ha aumentado llegando a superar en algunos estudios al cáncer de mama.<sup>(2,3,5,7)</sup>

Cumplir las normas oncológicas en el control quirúrgico de la enfermedad ha sido la mayor preocupación al utilizar el abordaje por mínimo acceso; sobre todo en lo concerniente a la disección ganglionar mediastinal. Es consenso que la VATS es el mejor método para las lesiones diagnosticadas en etapas tempranas. Los estudios consultados demuestran la utilidad de la VATS, incluso en lesiones de mayor tamaño con invasión bronquial proximal e invasión vascular. Se reportan reconstrucciones arteriales y broncoplastias con buenos resultados.<sup>(25)</sup>

En este estudio el 79,3 % de los pacientes estaban en etapas tempranas de la enfermedad y mostraron una evolución favorable, a diferencia de los pacientes diagnosticados en etapa III A, cuya evolución posoperatoria estuvo matizada por la aparición temprana de lesiones a distancia y siembra locorregional. En el estudio de *Lucena*,<sup>(26)</sup> los pacientes en etapa I presentan una sobrevida del 89,15 % a cinco años.

La diferencia entre los abordajes uniportal, biportal y multiportal está más relacionado con la preferencia del cirujano, independiente de las características y la localización del tumor, pero en estos últimos años se ha divulgado con una tendencia creciente el abordaje uniportal.

Los pacientes portadores de lesiones pulmonares malignas, en su mayoría fumadores, tienen afectación de la función pulmonar, con enfisema asociado. Tras la resección pulmonar se estima que debe haber un 15 % adicional de disminución de la función pulmonar, con un deterioro de la capacidad para el ejercicio y de la calidad de vida. Los estudios consultados aseveran que en estos pacientes con función pulmonar limítrofe, la VATS brinda una mejor recuperación y se ha visto un incremento de la función pulmonar en los 12 meses después de la cirugía. <sup>(14,24,27,28,29,30,31)</sup>

En este estudio, acorde con lo reportado en la literatura, hubo una baja incidencia de complicaciones trans y posoperatorias. Los estudios que han comparado los resultados de la VATS y la cirugía abierta, reportan menor incidencia de complicaciones en la VATS de forma general, con una baja tasa de infecciones posoperatorias y un menor sangrado transoperatorio. <sup>(4,12)</sup>

La aparición de siembra locorregional después del tratamiento quirúrgico que aparece en uno de nuestros pacientes, no es un evento que pueda relacionarse con el tipo de abordaje. En 2008 *Lucena*<sup>(26)</sup> analiza en su estudio las variables que pueden condicionar la aparición de las siembras locales y llega a la conclusión de que existen dos variables directamente relacionadas, como son la presencia de metástasis en los ganglios linfáticos mediastinales y el lado abordado, con predominio del lado izquierdo.

### Consideraciones finales

La lobectomía pulmonar VATS, es una técnica segura y oncológicamente adecuada, comparable con la lobectomía convencional, con las ventajas de tener una estadía hospitalaria más corta y ser mejor tolerada por los pacientes.

## Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud Pública. Mortalidad por tumores malignos según localización y sexo. 2020. MINSAP: Dirección Nacional de Estadísticas y Registros Médicos DNE. 2021 [acceso 09/11/2021];67. Disponible en: [https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%\*c3\*%\*b1\*ol-2020-Definitivo.pdf](https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf)
2. Xu J, Ni H, Wu Y, Cao J, Han X, Liu L, *et al.* Perioperative comparison of video-assisted thoracic surgery and open lobectomy for pT1-stage non-small cell lung cancer patients in China: a multi-center propensity score-matched analysis. *Transl Lung Cancer Res.* 2021 [acceso 09/11/2021];10(1):402-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7867771/>
3. Dzedzic DA, Zbytniewski M, Gryszko GM, Cackowski MM, Langfort R, Orłowski TM, *et al.* Video-assisted versus open thoracotomy lobectomy: comparison on lymphadenectomy and survival in early stage of lung cancer. *J Thorac Dis.* 2021 [acceso 09/11/2021];13(1):101-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7867811/>
4. Chen W, Yu Z, Zhang Y, Liu H. Comparison of cost effectiveness between video-assisted thoracoscopic surgery (vats) and open lobectomy: a retrospective study. *Cost Eff Resour Alloc.* 2021 [acceso 09/11/2021];19(1):55. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8400899/>
5. Yang C-FJ, Kumar A, Klapper JA, Hartwig MG, Tong BC, Harpole DHJ, *et al.* A National Analysis of Long-term Survival Following Thoracoscopic Versus Open Lobectomy for Stage I Non-small-cell Lung Cancer. *Ann Surg.* 2019 [acceso 09/11/2021];269(1):163-71. Disponible en: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2019/01000/A\\_National\\_Analysis\\_of\\_Long\\_term\\_Survival.31.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Fulltext/2019/01000/A_National_Analysis_of_Long_term_Survival.31.aspx)
6. Triviño A, Congregado M, Loscertales J, Jiménez-Merchán R, Pinos-Vélez N, Cózar F, *et al.* Experiencia y desarrollo de la técnica de lobectomía por cirugía torácica videoasistida: estudio comparativo con cirugía convencional en estadio de cáncer de pulmón no microcítico. *Arch Bronconeumol.* 2014;50(2):57-61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289613001774>

7. Mei J, Guo C, Xia L, Liao H, Pu Q, Ma L, *et al.* Long-term survival outcomes of video-assisted thoracic surgery lobectomy for stage I-II non-small cell lung cancer are more favorable than thoracotomy: a propensity score-matched analysis from a high-volume center in China. *Transl Lung Cancer Res.* 2019 [acceso 09/11/2021];8(2):155-66.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6504656/>

8. Nguyen DM, Sarkaria IS, Song C, Reddy RM, Villamizar N, Herrera LJ, *et al.* Clinical and economic comparative effectiveness of robotic-assisted, video-assisted thoracoscopic, and open lobectomy. *J Thorac Dis.* 2020 [acceso 09/11/2021];12(3):296-306. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7139048/>

9. Han D, Cao Y, Wu H, Wang H, Jiang L, Zhao D, *et al.* Uniportal video-assisted thoracic surgery for the treatment of lung cancer: a consensus report from Chinese Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery (CSTCVS) and Chinese Association of Thoracic Surgeons (CATS). *Transl Lung Cancer Res.* 2020 [acceso 09/11/2021];9(4):971-87. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7481589/>

10. Wu Z, Wang Q, Wu C, Zhan T, Dong L, Fang S, *et al.* Three-port single-intercostal versus multiple-intercostal thoracoscopic lobectomy for the treatment of lung cancer: a propensity-matched analysis. *BMC Cancer.* 2019 [acceso 09/11/2021];19(1):8. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6321659/>

11. Tosi D, Nosotti M, Bonitta G, Mazzucco A, Righi I, Mendogni P, *et al.* Uniportal and three-portal video-assisted thoracic surgery lobectomy: analysis of the Italian video-assisted thoracic surgery group database. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019 [acceso 09/11/2021];29(5):714-21. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7967807/>

12. Fındık G, İncekara F, Demiröz M, Sayılır E, İnan K, Hazer S, *et al.* First experiences and complications in video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy at a thoracic surgery center. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2018 [acceso 09/11/2021];26(1):116-22. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7018120/>

13. Dziedzic R, Marjanski T, Binczyk F, Polanska J, Sawicka W, Rzyman W, *et al.* Favourable outcomes in patients with early-stage non-small-cell lung cancer operated on by video-assisted thoracoscopic surgery: a propensity score-matched analysis†. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54(3):547-53. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy101>
14. Mafé JJ, Planelles B, Asensio S, Cerezal J, Inda M-D-M, Lacueva J, *et al.* Cost and effectiveness of lung lobectomy by video-assisted thoracic surgery for lung cancer. *J Thorac Dis.* 2017 [acceso 09/11/2021];9(8):2534-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5594203/>
15. Laursen LØ, Petersen RH, Hansen HJ, Jensen TK, Ravn J, Konge L, *et al.* Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for lung cancer is associated with a lower 30-day morbidity compared with lobectomy by thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):870-5. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv205>.
16. Jiménez López M, Novoa Valentín NM ¿Cómo implementar un programa de lobectomía VATS en España? El laboratorio experimental (Wet Lab) es una herramienta necesaria. *Arch Bronconeumol.* 2016 [acceso 09/11/2021];52(12):579-80. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-como-implementar-un-programa-lobectomia-articulo-S0300289616300667>
17. Asociación Médica Mundial AMM. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General. Fortaleza, Brasil: AMM. 2013 [acceso 09/11/2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
18. Cai Y, Fu X, Xu Q, Sun W, Zhang N. Thoracoscopic lobectomy versus open lobectomy in stage I non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *PLoS One.* 2013 [acceso 09/11/2021];8(12):e82366. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3877005/>
19. Cao C, Manganas C, Ang SC, Peeceeyen S, Yan TD. Video-assisted thoracic surgery versus open thoracotomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis of propensity score-matched patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013

- [acceso 09/11/2021];16(3):244-9. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3568798/>
20. Chen FF, Zhang D, Wang YL, Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: A meta-analysis. *Eur J Surg*. 2013 [acceso 09/11/2021];39(9):957-63. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0748798313004265>
21. Paul S, Altorki NK, Sheng S, Lee PC, Harpole DH, Onaitis MW, *et al*. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy: A propensity-matched analysis from the STS database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010 [acceso 09/11/2021];139(2):366-78. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522309010800>
22. Paul S, Sedrakyan A, Chiu Y-l, Nasar A, Port JL, Lee PC, *et al*. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;43(4):813-7. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs428>
23. Bédât B, Abdelnour-Berchtold E, Perneger T, Licker M-J, Stefani A, Krull M, *et al*. Comparison of postoperative complications between segmentectomy and lobectomy by video-assisted thoracic surgery: a multicenter study. *J Cardiothorac Surg*. 2019 [acceso 09/11/2021];14(1):189. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6836384/>
24. Cheng D, Downey RJ, Kernstine K, Stanbridge R, Shennib H, Wolf R, *et al*. Video-Assisted Thoracic Surgery in Lung Cancer Resection: A Meta-Analysis and Systematic Review of Controlled Trials. *Innovations*. 2007;2(6):261-92. DOI: <https://doi.org/10.1097/imi.0b013e3181662c6a>.
25. Higuchi M, Yaginuma H, Yonechi A, Kanno R, Ohishi A, Suzuki H, *et al*. Long-term outcomes after video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy versus lobectomy via open thoracotomy for clinical stage IA non-small cell lung cancer. *J Cardiothorac Surg*. 2014 [acceso 09/11/2021];9:88. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058716/>
26. Lucena OJR. Video-assisted thoracoscopy surgery lobectomy for lung cancer T1NOMO. *Neumol Cir Torax*. 2008 [acceso 13/11/2021];67(1):9-15.

27. Bolliger CT, Jordan P, Soler M, Stulz P, Tamm M, Wyser C, *et al.* Pulmonary function and exercise capacity after lung resection. *Eur Respir J.* 1996 [acceso 09/11/2021];9(3):415. Disponible en: <http://erj.ersjournals.com/content/9/3/415.abstract>
28. Brunelli A, Pompili C, Koller M. Changes in Quality of Life After Pulmonary Resection. *Thorac Surg Clin.* 2012 [acceso 09/11/2021];22(4):471-85. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1547412712000527>
29. Handy JR, Asaph JW, Douville EC, Ott GY, Grunkemeier GL, Wu Y, *et al.* Does video-assisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer provide improved functional outcomes compared with open lobectomy? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(2):451-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.07.037>
30. Nezu K, Kushibe K, Tojo T, Takahama M, Kitamura S. Recovery and Limitation of Exercise Capacity After Lung Resection for Lung Cancer. *Chest.* 1998 [acceso 09/11/2021];113(6):1511-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001236921631491X>
31. Win T, Groves AM, Ritchie AJ, Wells FC, Cafferty F, Laroche CM, *et al.* The Effect of Lung Resection on Pulmonary Function and Exercise Capacity in Lung Cancer Patients. *Respir Care.* 2007 [acceso 09/11/2021];52(6):720. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/52/6/720.abstract>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Curación de datos:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Análisis formal:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Investigación:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco, Sigifredo de la Caridad Montero Ferrer.

*Metodología:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Administración del proyecto:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Supervisión:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Validación:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Visualización:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Redacción - borrador original:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco.

*Redacción - revisión y edición:* Hiram de Zacarías Rodríguez Blanco, Sigifredo de la Caridad Montero Ferrer.