

Resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares marcados con lipiodol. Experiencia en dos centros universitarios

JAVIER VEGA S.*, IVONNE ZÁRATE G.**, HUÁSCAR RODRÍGUEZ G.***, DAVID LAZO P.****, FELIPE UNDURRAGA M.****, JOSÉ MIGUEL CLAVERO R.*****, FELIPE ALARCÓN O.*****, ANDRÉS O'BRIEN S.***** y PATRICIO RODRÍGUEZ D.*.*****

Videotoracoscopy resection of pulmonary nodules marked with lipiodol. Experience in two university centers

Background: To facilitate the intraoperative location of lung nodules there is the alternative of pre-marking them with lipiodol. **Objective:** To describe the surgical results of patients undergoing videotoracoscopy resection of pulmonary nodules previously marked with lipiodol. **Material and Methods:** Descriptive study. Patients who underwent videotoracoscopy resection of pulmonary nodules marked with lipiodol were included at Clínica Las Condes and Instituto Nacional del Tórax between June 2012 and June 2019. Demographic, radiological, surgical and histological variables were considered. **Results:** A total of 93 patients were studied. The average age was 63,5 (\pm 11.9) years. The average size of the nodules was 10.7 (\pm 5.8) mm. 100% of the marked nodules were identified and extracted. The average hospitalization days were 4.7 (\pm 6.9). Only one death of non-surgical cause was recorded. **Conclusions:** Videotoracoscopy resection of pulmonary nodules previously marked with lipiodol is a safe and effective technique.

Key words: Ethiodized oil, thoracoscopy, multiple pulmonary nodules.

Resumen

Introducción: Para facilitar la localización intraoperatoria de los nódulos pulmonares existe la alternativa de marcarlos previamente con lipiodol. **Objetivo:** Describir los resultados quirúrgicos de los pacientes sometidos a resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares marcados previamente con lipiodol. **Material y Métodos:** Estudio descriptivo. Se incluyeron los pacientes que fueron sometidos a resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares marcados con lipiodol, en Clínica Las Condes e Instituto Nacional del Tórax, entre junio de 2012 y junio de 2019. Se consideraron variables demográficas, radiológicas, quirúrgicas e histológicas. **Resultados:** Se estudió un total de 93 pacientes. La edad promedio fue 63,5 (\pm 11,9) años. El tamaño promedio de los nódulos fue de 10,7 (\pm 5,8) mm. Se identificó y extrajo el 100% de los nódulos marcados. Los días de hospitalización promedio fueron 4,7 (\pm 6,9). Solo se registró un fallecimiento de causa no quirúrgica. **Conclusiones:** La resección videotoracoscópica de nódulos pulmonares marcados previamente con lipiodol, es una técnica segura y eficaz.

Palabras clave: Lipiodol, videotoracoscopia, nódulos pulmonares.

* Servicio de Cirugía de Tórax, Instituto Nacional del Tórax. Santiago, Chile.

** Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

*** Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

**** Departamento de Cirugía de Adultos, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

***** Departamento de Cirugía, Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile.

***** Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

***** Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

Introducción

Los nódulos pulmonares son hallazgos de gran frecuencia y su detección se ha optimizado notablemente con la aparición de equipos de tomografía computarizada (TC) multidetectores, que permiten una adquisición volumétrica rápida con cortes de grosores cercanos a 1 mm¹. Se estima que entre el 25 a 50% de los adultos sanos tiene uno o varios nódulos pulmonares visibles en la TC². Sumado a esto, la incidencia de malignidad en estas lesiones varía sustancialmente entre las distintas series y no existe un consenso respecto al manejo³.

La resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares es una intervención frecuente en cirugía torácica, siendo la localización intraoperatoria de las lesiones, su principal dificultad. Para facilitar el procedimiento, sobretodo en lesiones de tipo vidrio esmerilado, pequeñas y profundas (en relación a la pleura visceral), existe la alternativa de marcarlas previamente con diversos métodos⁴. En la actualidad no existe consenso con respecto al método idóneo para lograr la identificación de estas lesiones⁵. Sumado a esto, a nivel nacional son escasos los centros que utilizan estas herramientas, por razones de acceso, costo de implementación y coordinación.

El objetivo de este estudio es describir los resultados quirúrgicos de los pacientes sometidos a resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares marcados previamente con lipiodol.

Material y Método

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de revisión de fichas clínicas, de los pacientes que fueron sometidos a resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares, marcados previamente con lipiodol, en el Servicio de Cirugía de Tórax de Clínica Las Condes e Instituto Nacional del Tórax, entre junio de 2012 y junio de 2019.

Las marcaciones se realizaron el día de la cirugía, antes de la intervención, en la Unidad de Tomografía Computada con el paciente en la mesa y dependiendo de la localización del nódulo, en posición supina, prona o decúbito lateral (Figura 1). Previa anestesia local con lidocaína al 2% y en condiciones estériles, se procedió a la marcación de los nódulos con aguja espinal 23 G, inyectándose 0,4 mL de lipiodol dentro, adyacente o rodeando el nódulo a una distancia no superior a 10 mm. Posteriormente los pacientes fueron trasladados al quirófano y mediante radioscopia

se localizó el material radiopaco, procediéndose a la resección y finalmente al control radioscópico de la muestra quirúrgica. Todas las muestras extraídas se enviaron a biopsia contemporánea y diferida. Según los hallazgos en la biopsia contemporánea se procedió a una resección de mayor envergadura o a finalizar el procedimiento. El manejo quirúrgico de la patología oncológica estuvo basado según las recomendaciones de la *National Comprehensive Cancer Network*⁶.

Se incluyeron los pacientes que presentaban nódulos menores a 10 mm y/o en vidrio esmerilado y/o con una distancia mayor a 5 mm de la pleura visceral. Se consideraron las siguientes variables: edad, sexo, ubicación, tipo de nódulo, tamaño, complicaciones secundarias a la marcación, identificación, necesidad de conversión, tipo de cirugía, tiempo operatorio, histología, complicaciones postoperatorias, días de pleurostomía, días de hospitalización y mortalidad. Se excluyeron los pacientes que presentaban un tiempo mayor a 24 h entre la marcación y la extracción.

Se definió como lobectomía, la resección de un lóbulo pulmonar; resección segmentaria, la resección de un segmento pulmonar que respeta los planos anatómicos, previa identificación de las estructuras broncovasculares correspondientes y resección en cuña, la resección sublobar que no respeta los planos anatómicos⁷.

Los datos se ordenaron mediante el programa SPSS v25. Las variables continuas fueron expresadas como promedio y desviación estándar, y las variables categóricas como número y porcentaje.

El estudio contó con la aprobación de los comités de ética correspondientes.

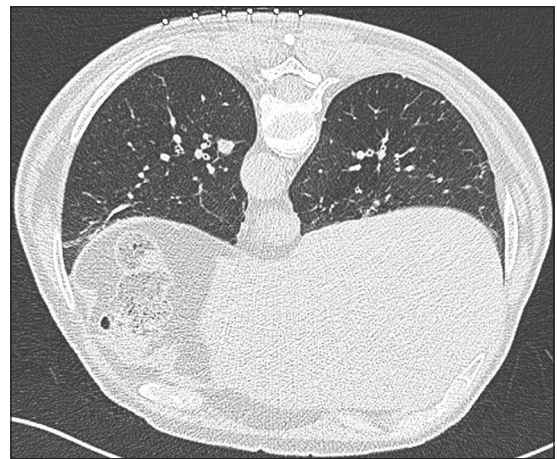


Figura 1. Corte axial en ventana pulmonar. Nódulo sólido ubicado en el lóbulo inferior izquierdo, a más de 10 mm de la pleura visceral (paciente en decúbito ventral).

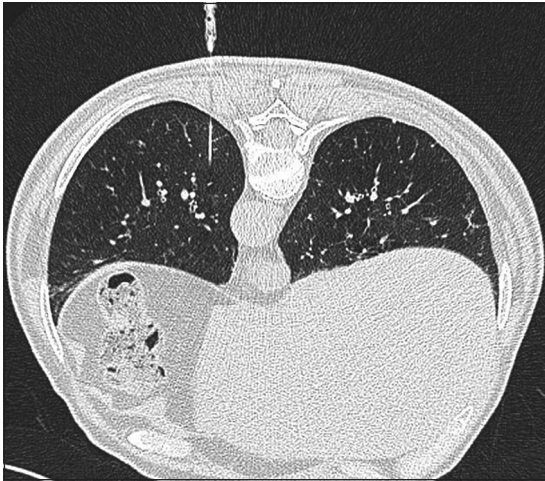


Figura 2. Corte axial en ventana pulmonar. Aguja en dirección al nódulo sospechoso.

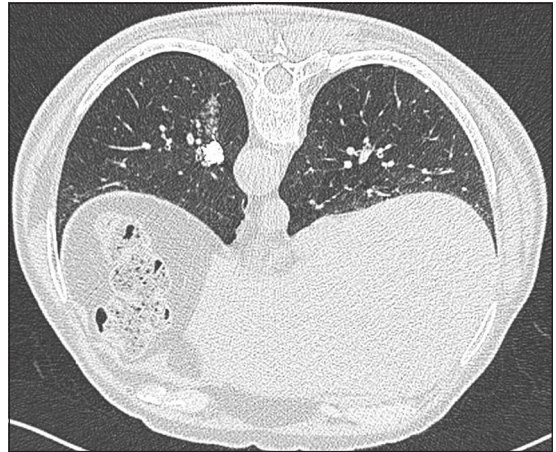


Figura 3. Corte axial en ventana pulmonar. Lipiodol dentro del nódulo sospechoso.

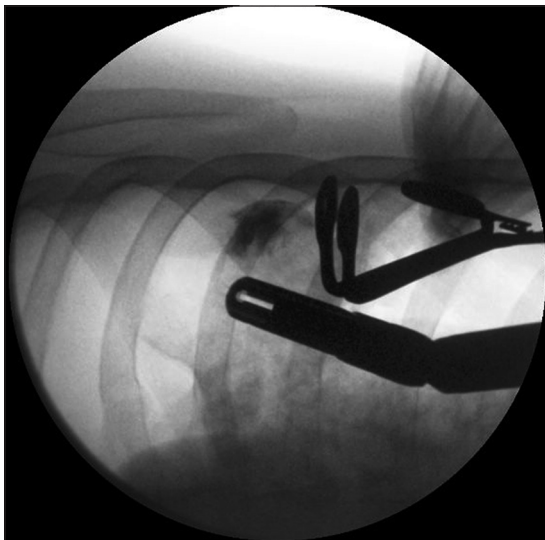


Figura 4. Localización intraoperatoria del nódulo mediante radioscopia.

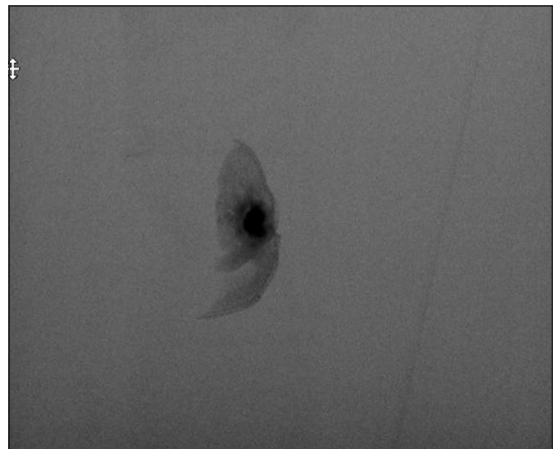


Figura 5. Confirmación de la ectomía completa del nódulo pulmonar sospechoso mediante radioscopia.

Resultados

Se estudió un total de 93 individuos, con resección de 103 nódulos. No se excluyó ningún paciente. La edad promedio fue de 63,5 ($\pm 11,9$) años y no hubo diferencias considerables por sexo (Tabla 1).

El tamaño promedio de los nódulos fue de 10,7 ($\pm 5,8$) mm, con un rango entre 3 y 29 mm. El tipo más frecuentemente encontrado fue el sólido (68%) y la localización predominante fue en los lóbulos superiores (55,4%) (Tabla 2).

Se presentaron complicaciones secundarias a la marcación en un 31,2% de los casos (Tabla 3).

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes intervenidos

Característica	Promedio (\pm DE) o n (%)
Edad (años)	63,5 ($\pm 11,9$)
Sexo	
Masculino	47 (50,5)
Femenino	46 (49,5)

DE = Desviación estándar.

El tiempo operatorio promedio fue de 90,9 ($\pm 45,9$) minutos y todos los nódulos lograron ser identificados. El 100% de los pacientes fue abordado por videotoracoscopia con necesidad de conversión en el 5,4% de los casos. El tipo

de cirugía predominante fue la resección en cuña (67%) (Tabla 4).

Un 6,5% de los pacientes presentó complicaciones postoperatorias. Los días de pleurostomía y hospitalización promedio fueron 2,7 (\pm 2,4) y

Tabla 2. Características radiológicas de los nódulos pulmonares

Característica	Promedio (\pm DE) o n (%)
Tamaño (mm)	10,7 (\pm 5,8)
Tipo	
Sólido	70 (68)
Vidrio esmerilado	17 (16,5)
Mixto	16 (15,5)
Localización	
LSD	32 (31,1)
LSI	25 (24,3)
LII	22 (21,4)
LID	16 (15,5)
LM	8 (7,7)

DE = Desviación estándar. L: lóbulo; S: superior; I: inferior o izquierdo; M: medio.

Tabla 3. Complicaciones secundarias a la marcación

Complicación	n (%)
Ninguna	64 (68,8)
Neumotórax	24 (25,8)
Hemorragia alveolar	3 (3,2)
Reacción vagal	1 (1,1)
Hemoptisis	1 (1,1)

Tabla 4. Especificaciones quirúrgicas de los pacientes intervenidos

Característica	Promedio (de) o n (%)
Tiempo operatorio (min)	90,9 (\pm 45,9)
Identificación intraoperatoria	
Sí	93 (100)
Necesidad de conversión	
No	88 (94,6)
Sí	5 (5,4)
Tipo de cirugía	
Resección en cuña	69 (67)
Resección segmentaria	18 (17,5)
Lobectomía	16 (15,5)

DE = Desviación estándar.

4,7 (\pm 6,9) respectivamente. Solo un paciente (1,1%) falleció dentro de los primeros 30 días postoperatorios debido a una causa no quirúrgica (Tabla 5).

La biopsia diferida demostró la presencia de neoplasia pulmonar maligna en el 33% de los pacientes. Hubo hallazgos benignos en el 16,5% de los casos (Tabla 6).

Discusión

El hecho de contar con métodos diagnósticos como la TC, ha permitido detectar pequeñas lesiones pulmonares neoplásicas en etapas precoces que son susceptibles de ser resecaadas por videotoracoscopia. No es infrecuente que estas

Tabla 5. Resultados post quirúrgicos de los pacientes intervenidos

Característica	Promedio (de) o n (%)
Complicaciones postoperatorias	
Ninguna	87 (93,5)
Fuga aérea persistente	3 (3,2)
Tromboembolismo pulmonar	1 (1,1)
Neumonía	1 (1,1)
Hemotórax	1 (1,1)
Pleurostomía (días)	2,7 (\pm 2,4)
Hospitalización (días)	4,7 (\pm 6,9)
Mortalidad a 30 días	
No	92 (98,9)
Sí	1 (1,1)

DE = Desviación estándar.

Tabla 6. Características histológicas de los nódulos pulmonares

Etiología	n (%)
Cáncer pulmonar	34 (33)
Metástasis	32 (31,1)
Adenocarcinoma <i>in situ</i>	18 (17,5)
Bronquiolitis obliterante con neumonía en organización	13 (12,6)
Hiperplasia adenomatosa atípica	2 (1,9)
Histoplasmosis	2 (1,9)
Hamartoma	1 (1)
Tuberculosis	1 (1)

lesiones sean pequeñas, profundas, invisibles e impalpables (ej: nódulos en vidrio esmerilado), lo que le agrega complejidad y tiempo al procedimiento quirúrgico. Diversos métodos se han desarrollado para poder marcar e identificar las lesiones (*microcoils*, pigmentos, radiofármacos, etc)⁸. A pesar de que la marcación con arpón espiral es la técnica más utilizada, algunos estudios han demostrado que el uso de lipiodol es una alternativa simple, con tasas de identificación y resección más altas que el resto de los métodos⁵.

Según nuestro conocimiento, esta sería la primera y única serie de pacientes en Chile, que fueron sometidos a resección de nódulos pulmonares marcados previamente con Lipiodol. O'Brien et al, el año 2018 publicó los resultados preeliminares, con el mismo equipo de trabajo⁹.

El lipiodol es un medio de contraste liposoluble, que es retenido en el parénquima pulmonar hasta tres meses posterior a la inyección, por lo que no requiere traslado inmediato al quirófano⁴. La marcación es un procedimiento que se realiza en un tiempo breve y tiene fácil acceso a distintas localizaciones en el pulmón con baja morbilidad. En nuestra serie, el 25,8% de los pacientes presentó un neumotórax al finalizar el proceso de marcación, pero ninguno presentó clínica significativa ni requirió de la instalación de una pleurostomía. La mayoría de la literatura relacionada con la marcación de nódulos pulmonares, destaca al neumotórax como la complicación más frecuente. Parks et al, en un metanálisis que incluyó 46 estudios, concluyó que la mediana de pacientes con neumotórax secundario a la marcación fue de 0,27 (95% IC: 0,19-0,37)⁵. Otras complicaciones descritas son la hemoptisis y la hemorragia alveolar, que en nuestro estudio fueron excepcionales. En una publicación reciente, el mismo grupo demostró que la incidencia de hemorragia era significativamente mayor en los pacientes marcados con arpón en comparación con aquellos marcados con lipiodol (21,6% *versus* 5,83%, $p < 0,001$)¹⁰.

A diferencia del arpón, el lipiodol mantiene en la misma localización en que fue inyectado pese a los movimientos del paciente, lo que le otorga una alta precisión⁹. Esto se vio reflejado en nuestro estudio y es concordante con lo reportado por la literatura internacional, ya que en el 100% de los casos se logró la identificación y resección de las lesiones¹¹.

Pese a lo anterior, una de las desventajas que presenta este método es la exposición a radiación a la que se somete el equipo quirúrgico, lo que obliga al uso de vestimenta adecuada¹².

Hubo necesidad de conversión a toracotomía en el 5,4% de los pacientes, debido exclusiva-

mente a la presencia de abundantes adherencias pleuropulmonares, lo que permitió que en la mayoría de los pacientes se llevara a cabo un procedimiento mínimamente invasivo. Esto posee una serie de ventajas, entre las que destaca la preservación de la función pulmonar, menor dolor postoperatorio, retorno precoz a las actividades laborales y menor morbimortalidad en relación a la toracotomía tradicional¹³.

La única mortalidad reportada correspondió a un octogenario con múltiples comorbilidades, que falleció secundario a una bronquiolitis obliterante con neumonía en organización, a quien se le solicitó una biopsia pulmonar con fines diagnósticos. El resto de los pacientes no presentó mayores complicaciones, lo que les permitió un egreso temprano, con un promedio de hospitalización de 4,7 ($\pm 6,9$) días.

Con respecto a la histología, se sabe que este medio de contraste no altera los hallazgos anatómo-patológicos¹⁴. En nuestra serie el 33% de los casos era compatible con cáncer pulmonar y el 19,4% correspondió a lesiones preinvasivas (hiperplasia adenomatosa atípica y adenocarcinoma *in situ*), lo que se traduce en un tratamiento efectivo en etapas precoces.

Como limitación al estudio es necesario mencionar que si bien es una serie importante de pacientes, solo representa a dos centros muy especializados, con amplia experiencia en cirugía torácica y que realizan un número considerable de cirugías anuales, lo que impide que sus resultados sean generalizables.

Conclusión

La resección por videotoracoscopia de nódulos pulmonares marcados previamente con lipiodol, es una técnica segura y eficaz. Además de permitir el diagnóstico y tratamiento en un mismo procedimiento, facilita la resección de nódulos pequeños, profundos y en vidrio esmerilado que en un porcentaje no despreciable albergan cánceres pulmonares en etapas tempranas.

Bibliografía

- 1.- LADRÓN DE GUEVARA H, PEFAUR R. PET/CT en cáncer pulmonar. *Rev Med Chile* 2010; 138: 1441-50.
- 2.- BUENO J, LANDERAS L, CHUNG JH. Updated Fleischner Society Guidelines for Managing Incidental Pulmonary Nodules: Common Questions and Challenging Scenarios. *Radiographics* 2018; 38: 1337-50.

- 3.- VEGA J, LAZO D, UNDURRAGA F, CLAVERO JM, RODRÍGUEZ P. Caracterización de nódulos pulmonares resecaados. Experiencia de manejo por un programa multidisciplinario. *Rev Med Chile* 2018; 146: 1261-8.
- 4.- LIN MW, CHEN JS. Image-guided techniques for localizing pulmonary nodules in thoroscopic surgery. *J Thorac Dis*. 2016; 8: S749-S755.
- 5.- PARK CH, HAN K, HUR J, LEE SM, LEE JW, HWANG SH, et al. Comparative Effectiveness and Safety of Preoperative Lung Localization for Pulmonary Nodules: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2017; 151: 316-28.
- 6.- NATIONAL COMPREHENSIVE CANCER NETWORK. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Non Small Cell Lung Cancer. V.7.2019. Disponible en: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf Octubre 27, 2020.
- 7.- KATO H, OIZUMI H, SUZUKI J, HAMADA A, WATARAI H, NAKAHASHI K, et al. Thoracoscopic wedge resection and segmentectomy for small-sized pulmonary nodules. *J Vis Surg*. 2017; 3: 66.
- 8.- DONAHOE LL, NGUYEN ET, CHUNG TB, KHA LC, CYPEL M, DARLING GE, et al. CT-guided microcoil VATS resection of lung nodules: A single-centre experience and review of the literature. *J Thorac Dis*. 2016; 8: 1986-94.
- 9.- O'BRIEN A, RAMÍREZ M, LOYOLA M, ASTUDILLO J, LAZO D, RODRÍGUEZ P, et al. Marcación de nódulos pulmonares con lipiodol bajo tomografía computada. Experiencia local y correlación anatomopatológica. *Rev Chi Rad*. 2018; 24: 129-33.
- 10.- PARK CH, LEE SM, LEE JW, HWANG SH, KWON W, HAN K, et al. Hook-wire localization versus lipiodol localization for patients with pulmonary lesions having ground-glass opacity. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020; 159 (4): 1571-9.e2.
- 11.- MIURA H, YAMAGAMI T, TANAKA O, YOSHIMATSU R, ICHIJO Y, KATO D, et al. CT findings after lipiodol marking performed before video-assisted thoracoscopic surgery for small pulmonary nodules. *Acta Radiol*. 2016; 57 (3): 303-10.
- 12.- DENDO S, KANAZAWA S, ANDO A, HYODO T, KOUNO Y, YASUI K, et al. Preoperative localization of small pulmonary lesions with a short hook wire and suture system: experience with 168 procedures. *Radiology* 2002; 225 (2): 511-8.
- 13.- RODRÍGUEZ P, UNDURRAGA F, SANTOLAYA R, LAZO D, LÓPEZ J. Lobectomía por VATS. *Rev Chil Enferm Respir*. 2012; 28: 23-8.
- 14.- FUMIMOTO S, SATO K, KOYAMA M, YAMAMOTO K, NARUMI Y, HANAOKA N, et al. Combined lipiodol marking and video-assisted thoracoscopic surgery in a hybrid operating room. *J Thorac Dis*. 2018; 10 (5): 2940-7.

Correspondencia a:
Dr. Javier Vega Salas
Instituto Nacional del Tórax.
José M. Infante 717, Santiago, Chile.
Email: drjaviervega@gmail.com