

Utilidad de la cirugía videotoracoscópica en el diagnóstico de los nódulos pulmonares solitarios

M. Congregado Loscertales, J.C. Girón Arjona, R. Jiménez Merchán, A. Arroyo Tristán, C. Arenas Linares, J. Ayarra Jarne y J. Loscertales

Servicio de Cirugía General y Torácica. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

OBJETIVOS: Varios tipos de estrategias se emplean para el diagnóstico y tratamiento de los nódulos pulmonares solitarios indeterminados (NPS). Las nuevas técnicas de imagen y de medicina nuclear parecen añadir más información a esta afección, pero aún es la exéresis quirúrgica el método más sensible y específico para obtener un correcto análisis de la lesión. Con la cirugía videotoracoscópica (CVT) se puede conseguir un diagnóstico histológico sin la necesidad de realizar una toracotomía. En este estudio se expone nuestra experiencia en el diagnóstico y tratamiento de los NPS con la CVT.

MATERIAL Y MÉTODOS: Desde julio de 1992 a abril de 2001 se ha intervenido a 182 pacientes afectados de NPS en nuestro servicio. *Diseño:* estudio retrospectivo. *Edad media:* 59,2 años (límites, 12-78). *Sexo:* un total de 39 mujeres y 143 varones. *Localización:* exploración visual o instrumental en 102 pacientes, con palpación en 52 casos y con arpón guiado por tomografía computarizada (TC) preoperatoriamente en 25 (cuatro de ellos fallaron). A todos ellos se les realizó una biopsia intraoperatoria y cuando la lesión fue maligna se les practicó una exéresis oncológica en la misma operación.

RESULTADOS: Se ha obtenido un diagnóstico de certeza, por CVT en 178 pacientes (98,3%). En otros 3 pacientes fue necesario practicar biopsia con aguja Tru-cut® durante la CVT y un caso más hubo de convertirse a cirugía abierta. *Histopatología:* hamartoma, 11; nódulo fibroso, 10; bronquiolititis obliterante, 1; neumoconiosis, 1; tumor mesenquimal, 3; pseudotumor inflamatorio, 14; mucormicosis, 1; tuberculoma, 17; linfoma, 1; tumor carcinoide, 6; metástasis, 22, y carcinoma broncogénico, 95. *Mortalidad:* 0,55%, un paciente por tromboembolia pulmonar masiva. *Morbilidad:* 5%, nueve complicaciones menores.

CONCLUSIONES: La CVT es un abordaje muy efectivo, con baja morbilidad y mortalidad, y en nuestra opinión debe ser la técnica de elección para el diagnóstico de todos los NPS y el tratamiento de algunos, como los nódulos benignos y las metástasis solitarias.

Palabras clave: Nódulo pulmonar solitario. Cirugía torácica videasistida.

Usefulness of video-assisted thoracoscopy for the diagnosis of solitary pulmonary nodules

OBJECTIVES: Various approaches are used for the diagnosis and treatment of solitary pulmonary nodules (SPN) of unknown origin. New imaging techniques and nuclear medicine have provided more information about SPN, but surgical removal is still the most sensitive and specific way to obtain a correct analysis of the lesion. With video-assisted thoracic surgery (VATS), a histological diagnosis can be obtained without resorting to thoracotomy. In the present study we describe our experience with the diagnosis and treatment of SPN using VATS.

MATERIAL AND METHODS: From July 1992 through April 2001, 182 patients were operated on for SPN in our department. *Design:* Retrospective study. *Mean age:* 59.2 years (12-78). *Sex:* 39 women and 143 men. *Localization:* Visual or instrumental exploration in 102 patients, with palpation in 52 cases and using a hookwire guided by preoperative computed tomography in 25 (with failure in 4 of those cases). Tissue was biopsied during surgery and when the lesion was malignant, oncological excision was performed during the same operation.

RESULTS: A firm diagnosis was obtained by VATS for 178 patients (98.3%). For three other patients the surgeon had to take a needle biopsy (Tru-cut®) during surgery, and in one case conversion to open surgery was necessary. *Histopathology:* hamartoma: 11; fibrous nodule: 10; bronchiolitis obliterans: 1; pneumoconiosis: 1; mesenchymal tumor: 3; inflammatory pseudotumor: 14; mucormycosis: 1; tuberculoma: 17; lymphoma: 1; carcinoid tumor: 6; metastasis: 22; bronchogenic carcinoma: 95. *Mortality* was 0.55%, with 1 patient dying from massive pulmonary thromboembolism. *Morbidity* was 5%, from 9 minor complications.

CONCLUSIONS: VATS is an effective approach, with low morbidity and mortality. We consider it to be the technique of choice for the diagnosis of all SPN and for the treatment of some, such as benign nodules and solitary metastases.

Key words: Solitary pulmonary node. Video-assisted thoracic surgery.

Introducción

El diagnóstico de un nódulo pulmonar solitario (NPS) en una radiografía de tórax representa una importante toma de decisiones para médicos y cirujanos. En su diagnóstico y tratamiento se han empleado mu-

Correspondencia: Prof. Dr. J. Loscertales.
Servicio de Cirugía General y Torácica.
Hospital Universitario Virgen Macarena.
Avda. Dr. Fedriani, 3. 41071 Sevilla.
Correo electrónico: jloscert@us.es

Recibido: 14-1-2002; aceptado para su publicación: 21-5-2002.

chos tipos de estrategias. Las posibles decisiones han sido la observación y controles periódicos, hasta que crece o se observan cambios sugestivos de malignidad (perdiendo en ocasiones un tiempo muy valioso para el paciente), un biopsia con punción-aspiración con aguja fina (PAAF), que tiene un alto porcentaje de falsos positivos, falsos negativos y una morbilidad significativa, o realizar una intervención torácica¹.

Con el desarrollo de las técnicas de imagen, cada vez se puede definir mejor los nódulos pulmonares; así, con la tomografía computarizada (TC) se puede determinar mejor el tamaño del nódulo, las características de los bordes y sus características internas (atenuación, cavitación, grosor de la pared, etc.). La TC, especialmente la de sección fina, tiene una sensibilidad 10 o 20 veces mayor que la radiografía convencional, y permite una medida objetiva y cuantitativa del grado de calcificación. Si bien es cierto que tradicionalmente los criterios de benignidad han sido el tamaño pequeño, los bordes bien definidos y las calcificaciones, y los de malignidad, el aspecto lobulado, los bordes espiculados o irregulares y la distorsión de los vasos adyacentes, estos criterios son sólo sugestivos y nunca diagnósticos y existen muchos errores en estas apreciaciones. La resonancia magnética (RM) no es una buena herramienta para el estudio de los nódulos pulmonares solitarios, y presenta menor sensibilidad que la TC para detectar nódulos pulmonares pequeños. Más recientemente el uso de la tomografía de emisión de positrones con 18-D-glucosa (18-PDG-PET)⁴ ha añadido un nuevo elemento al algoritmo de decisiones en el diagnóstico de los NPS, aunque a pesar de su alta sensibilidad (del 95 al 96,8%), todavía existe controversia sobre su baja especificidad (del 50 [Hung] al 77,8% [Gould]) y la descripción de falsos positivos (sobre todo lesiones benignas inflamatorias, como abscesos, criptococcosis, tuberculomas, etc.). La exploración combinada PET/TC ofrece las ventajas de una localización más precisa del nódulo y que permite evaluar el foco de consumo de glucosa como característica de malignidad. Otra nueva técnica de imagen es la gammagrafía con 99m-Tc deproetido, que presenta una sensibilidad del 96,6% y una especificidad del 73,1%, para la detección de nódulo de etiología maligna. Nuevas investigaciones como la realizada por Blum et al⁵ han demostrado la utilidad de la gammagrafía con P-829 en la evaluación del NPS con mejores resultados que la PET.

De cualquier forma, el fin del estudio de los NPS sigue siendo el mismo de siempre: "extirpar los tumores malignos lo antes posible y evitar realizar toracotomías innecesarias en las lesiones benignas"⁶. Buscando este objetivo se han elaborado muchos protocolos por muchos equipos de investigadores¹. Clásicamente si el nódulo tenía unos determinados signos de benignidad, se procedía a observación y seguimiento, con controles periódicos cada pocos meses, lo que en inglés se denominó *wait and watch* ("esperar y ver"). Este procedimiento, hoy día tiene poca vigencia, ya que, si bien la mayoría de los NPS son benignos, dada la incidencia y prevalencia tan alta de cáncer de pulmón, un nódulo pulmonar indeterminado debe ser considerado como

maligno hasta que no se pruebe lo contrario. Por ello se han desarrollado técnicas para obtener un diagnóstico histológico de la lesión, ya sea por fibrobroncoscopia con citología de lavado bronquioloalveolar y biopsia transbronquial, PAAF, o realizar una biopsia quirúrgica, sin duda el método más eficaz.

Si bien el diagnóstico por fibrobroncoscopia es poco cruento y no muy costoso, tiene el inconveniente de que la mayoría de los nódulos no son accesibles por este procedimiento, ya que son periféricos.

El uso de la PAAF, aunque muy extendido, presenta graves inconvenientes, como muchos fallos en el diagnóstico, encontrando en la bibliografía unos resultados de falsos negativos en más del 22% de los casos, y muestras insuficientes de material diagnóstico en el 18% de las ocasiones^{13,14}. Además, no está exenta de complicaciones como neumotórax o hemotórax, y puede provocar siembra tumoral en la pared torácica al extraer la aguja.

El desarrollo de la cirugía videotoracoscópica (CVT) en los años noventa ha añadido un factor muy importante a esta cuestión, y parece ser la herramienta precisa que ha cambiado todos los algoritmos de NPS⁷; permite obtener un diagnóstico histológico sin tener que realizar una toracotomía. En manos expertas con buenas técnicas de localización, el 92,5% de los NPS es localizado con exploración visual o instrumental^{8,9}; podemos conseguir diagnosticar todos los NPS y tratar definitivamente algunos de ellos.

El objetivo de este trabajo es mostrar nuestra experiencia en el diagnóstico y tratamiento de los NPS por videotoracoscopia, y conocer la prevalencia de lesiones benignas y nódulos malignos en nuestro medio.

Material y métodos

Se ha realizado una investigación retrospectiva de todos los pacientes afectados de NPS, tratados en nuestro servicio. Los criterios de inclusión en el estudio fueron: pacientes de cualquier edad y sexo que tuvieran un nódulo pulmonar menor de 3 cm rodeado de parénquima aireado, sin atelectasia, linfadenopatías ni derrame pleural, que no estuviesen diagnosticados por citología o biopsia por broncoscopia o PAAF.

Desde julio de 1992 a abril de 2001, hemos intervenido a 182 pacientes con diagnóstico clínico de NPS. A todos se les realizó una intervención por CVT para obtener un diagnóstico de certeza. La distribución según sexo fue, 39 mujeres y 143 varones. La edad media fue de 59,2 años con un intervalo de 12 a 78 años.

La localización pulmonar de los nódulos estudiados fue la siguiente: en el lóbulo superior derecho: 48; en el lóbulo medio: 10; en el lóbulo inferior derecho: 32; en el lóbulo superior izquierdo: 59, y en el lóbulo inferior izquierdo: 33.

Todos los pacientes fueron estudiados minuciosamente, realizándoles una detallada anamnesis y exploración física, radiografía de tórax, TC y espirometría. En la mayoría de los casos (87%), se les sometió a una prueba de esfuerzo cardiorrespiratoria para una valoración funcional de la reseccabilidad más precisa, por si fuese necesario realizar una resección pulmonar mayor. Todos los pacientes firmaron un documento de consentimiento informado en el que se les explicó en qué consistiría la intervención que se les iba a realizar. A veinticinco de ellos, previamente a su ingreso en nuestro servicio, se les practicó una biopsia por PAAF en otros hospitales, pero sin éxito diagnóstico.



Fig. 1. Biopsia con aguja Tru-cut® de un nódulo pulmonar solitario cerca de la cisura, lo que impide la exéresis en cuña.

La técnica quirúrgica se realiza de la siguiente forma: con el paciente en decúbito lateral, con intubación selectiva, se hacen tres o cuatro puertas de 12 mm: una en el séptimo u octavo espacio intercostal, línea axilar media, para introducir la cámara (Storz 6020); otras en el sexto espacio, línea axilar posterior, en la línea axilar anterior y, en ocasiones, se abre una más en el cuarto espacio intercostal. En algunos pacientes ampliamos la incisión anterior unos 2 cm para poder introducir un dedo en la cavidad pleural, para palpar el parénquima pulmonar y localizar el nódulo. En nuestra experiencia no existe en realidad una gran dificultad en la localización del nódulo, bien con arpón preoperatorio o localización visual o táctil, aunque en algún caso referido más abajo tras la localización por algunos de estos métodos resultó imposible la exéresis puramente videotoracoscópica y hubo que recurrir a cirugía torácica videoasistida (VATS) o cirugía abierta.

En la mayoría de los casos se realizó una exéresis en cuña, con máquinas endograpadoras (Endogía 30 de Autosuture® o Endopath 45 de Ethicon Johnson&Johnson®), para extirpar el nódulo con suficiente margen de seguridad (al menos 2 cm alrededor del nódulo), sospechando malignidad. La pieza quirúrgica se extrajo de la cavidad pleural en una bolsa de plástico (Endocatch Autosuture®), para evitar posibles implantes tumorales en la pared torácica. Se enviaron todas las muestras a estudio histopatológico intraoperatorio, mientras el paciente continuaba bajo anestesia general, de forma que si el resultado era de una lesión maligna, se continuaba la intervención practicando una intervención mayor con fines oncológicos en el mismo acto operatorio.

En algunos nódulos que tenían una localización que no permitía la resección en cuña; por ejemplo, en la cisura cerca de los vasos importantes o muy profundos en el parénquima, se les realizó la biopsia pulmonar con una aguja de biopsia especial, Tru-cut® (Baxter Healthcare Corporation) (fig. 1), que toma un cilindro de tejido de suficiente tamaño como para obtener con seguridad un diagnóstico histológico.

A 156 pacientes se les efectuó una exéresis en cuña por cirugía videotoracoscópica (sólo abrimos tres, ocasionalmente cuatro, puertas de 12 mm). En veintidós intervenidos tuvimos que realizar una minitoracotomía de utilidad (menor de 3 cm y sin uso de separador) para localizar el nódulo y extirparlo (VATS). A otros 3 pacientes se les realizó una biopsia con Tru-cut®, porque la localización del nódulo no permitía la exéresis en cuña por su proximidad a estructuras vasculares pulmonares en la cisura. En una sola ocasión, un paciente con un nódulo en el lóbulo superior derecho que fue localizado

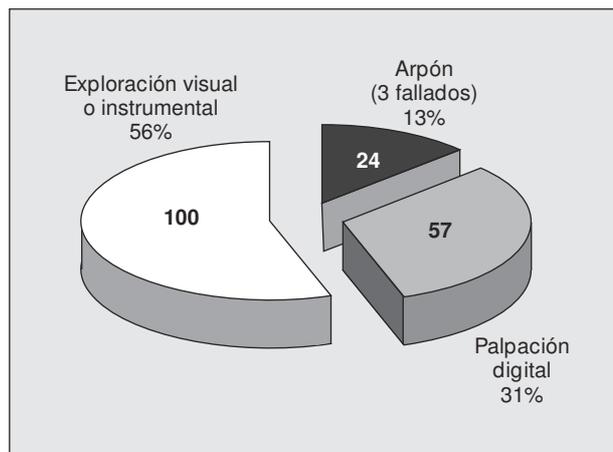


Fig. 2. Identificación de los nódulos pulmonares solitarios (NPS).

por arpón, su localización muy medial y dificultades técnicas, impidieron la exéresis en cuña o incluso la biopsia con Tru-cut®, por CVT o VATS; en este caso se realizó la biopsia por toracotomía lateral (carcinoma epidermoide). Lo que supone un 0,54% de conversión a cirugía abierta por imposibilidad de hacer la exéresis del nódulo por CVT o VATS.

Cuando el resultado del estudio histológico intraoperatorio fue de lesión benigna o de metástasis de tumor extratorácico la intervención acababa aquí. En los casos de malignidad se realizó la intervención oncológica requerida cuando la reserva funcional del paciente nos lo permitía (lobectomía o neumonectomía).

La identificación del nódulo (fig. 2) se realizó por exploración visual o instrumental en 101 pacientes; en 59 enfermos se llevó cabo por palpación digital a través de una de las puertas de entrada de la CVT, generalmente la anterosuperior, localizada en el cuarto espacio intercostal o una cuarta puerta en sexto espacio intercostal hecha *ad hoc*, como se expone en la figura 3. Cuando se sospechaba que el nódulo era difícil de localizar visual o instrumentalmente (p. ej., aquellos que asentaban en la cara medial del pulmón o los nódulos muy pequeños, menores de 1 cm), la localización se hizo con un arpón guiado por TC, colocado previamente a la intervención, como se puede observar en la figura 4 (n = 25). Tres de ellos fallaron porque el arpón se soltó del nódulo cuando se realizó



Fig. 3. Palpación táctil de un nódulo pulmonar solitario. Un dedo se introduce por una de las puertas de entrada de la videotoracoscopia.

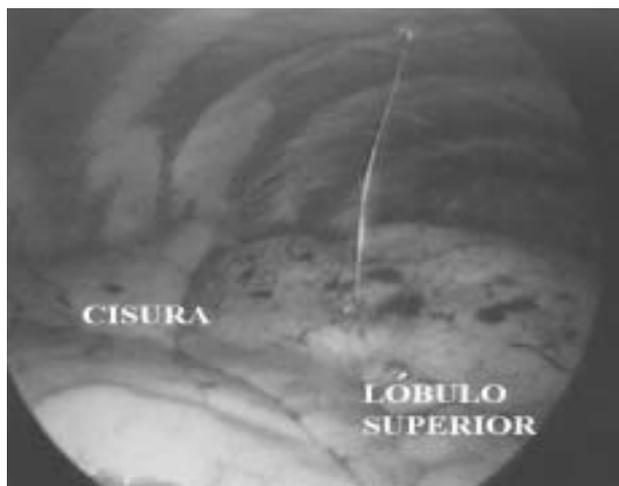


Fig. 4. Arpón guiado con tomografía computarizada (TC) que marca la localización del nódulo.

el colapso pulmonar por la intubación selectiva o al comenzar la tracción instrumental del pulmón. Estos 3 pacientes con arpón fallido fueron incluidos entre los 59 de localización por palpación digital para su localización. Por ello, después de éstos, lo primero que hacemos antes de traccionar el pulmón es cortar el arpón a ras de piel e introducirlo entero en la cavidad pleural para evitar que se suelte del nódulo.

Resultados

Se obtuvo un diagnóstico definitivo en todos los pacientes (el 100% de los casos): lesión maligna en 117 pacientes (65,7%), tumoración benigna en 55 (30,9%) y 6 tumores carcinoides (3,4%). Los diagnósticos específicos se exponen enumerados en la tabla I.

TABLA I
Diagnósticos histológicos

Hamartoma: 10	Tumor carcinóide: 6
Nódulo fibroso: 9	Linfoma: 1
Bronquiolitis obliterante: 1	Metástasis: 22
Neumoconiosis: 1	Carcinoma broncogénico: 94
Tumor mesenquimal: 3	Carcinoma epidermoide: 47
Seudotumor inflamatorio: 13	Adenocarcinoma: 30
Mucormicosis: 1	Carcinoma bronquioloalveolar: 4
Tuberculoma: 17	Carcinoma oat-cell: 5
	Carcinoma de células gigantes: 4
	Carcinoma mucoepidermoide: 1
	Carcinoma mixto gigantes y oat cell: 1
	Carcinoma mixto adenoepidermoide: 2

TABLA II
Intervenciones quirúrgicas

Diagnóstico	Resecciones oncológicas
Exéresis en cuña CVT: 156	Lobectomías: 83 (20 por VATS)
Exéresis en cuña VATS: 22	Bilobectomías: 3 (1 por VATS)
Biopsia Tru-cut CVT: 3	Neumonectomías: 4
Imposibilidad CVT/VATS: 1	Irreseccables: 4
	Contraindicación funcional: 4
Total 182	

El tipo de intervención que se llevó a cabo se muestra en la tabla II. A los pacientes con carcinoma broncogénico o tumores carcinoides se les practicó una exéresis que cumpliera los criterios de la cirugía oncológica: 83 lobectomías (20 de ellas por VATS), tres bilobectomías (una por VATS) y cuatro neumonectomías porque la localización del nódulo no permitía otro tipo de intervención por invasión transcisural que impedía la lobectomía, aún *sleeve*.

Cuatro carcinomas fueron considerados irreseccables; es decir, no se les podía realizar lobectomía o neumonectomía, por contraindicación funcional. En estos casos la operación consistió sólo en una exéresis en cuña, que consideramos "mejor que no hacer nada". En los pacientes a los que sí se les realizó una intervención mayor, los estadios TNM posquirúrgicos fueron, en la mayoría, precoces (el 77,8% IA y IB).

En nuestra serie, en lo referente a los pacientes con exéresis en cuña, hemos tenido nueve complicaciones (5%), que fueron: fuga aérea prolongada más de 7 días (n = 4), neumotórax (n = 2), atelectasia (n = 2) y neumonía (n = 1). Todas estas complicaciones se pueden considerar menores y se resolvieron con drenaje pleural, fisioterapia respiratoria y antibioterapia específica en el paciente con neumonía. No hubo mortalidad intraoperatoria (n = 0).

Registramos un fallecimiento en el período postoperatorio por tromboembolia pulmonar masiva (0,56%), 2 días después de la intervención, a pesar de la profilaxis antitromboembólica con heparina.

La estancia media hospitalaria postoperatoria fue de 5,45 días (intervalo de 2 a 18 días) para aquellos que se sometieron únicamente a resección en cuña. La estancia media postoperatoria de los 85 pacientes a los que se les practicó una exéresis pulmonar mayor no se ha incluido, ya que no es objeto de este estudio, ya que esa estancia se debe a la exéresis mayor y no a la CVT.

Discusión

El diagnóstico preciso de los NPS continúa siendo esquivo con las técnicas convencionales (biopsia transbronquial, citología del aspirado bronquial, PAAF)¹⁰. Cada 500 radiografías de tórax, se descubre un nuevo nódulo pulmonar, y más del 90% de estos nódulos es un hallazgo accidental, sin clínica. En los EE.UU. hay unos 150.000 casos nuevos de NPS cada año¹¹. A esto hay que añadir la alta incidencia de cáncer de pulmón y la importancia de hacer una resección en estadios tempranos para obtener los mejores resultados posibles en esta afección. Estos dos factores han hecho que, hoy día, ante un NPS el médico sospeche que es maligno hasta que no se pruebe lo contrario^{2,12}. Nosotros hemos obtenido un diagnóstico de carcinoma broncogénico en 94 pacientes (52,8%), un índice más elevado que en otras series⁶; esto puede ser debido a que en nuestra muestra de estudio la edad media es más alta (59,49 años) que la de los estudios comparados.

Dentro del arsenal diagnóstico del que se dispone ante un NPS, destaca por su accesibilidad la radiografía de tórax, y está aceptado que si se dispone de una radio-

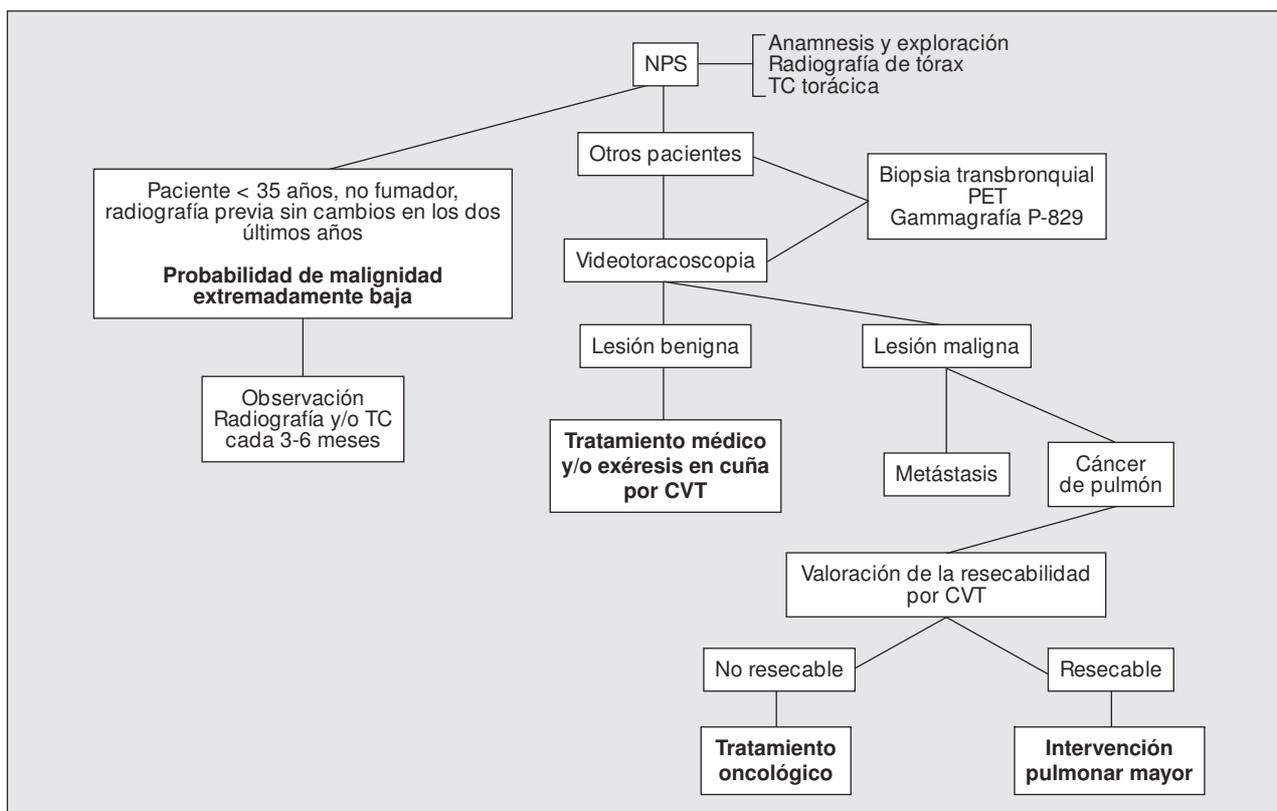


Fig. 5. Algoritmo diagnóstico para nódulos pulmonares solitarios.

grafía previa a la detección del nódulo de al menos 2 años antes, y no hay signos de cambios en el tamaño y morfología del nódulo, se puede realizar una observación del paciente con controles radiológicos cada 3 o 6 meses. Pero, en nuestra opinión, este proceder sólo se puede realizar en los pacientes jóvenes, no fumadores, con una lesión pequeña y con una probabilidad extremadamente baja de ser maligno, como sugiere también Liptay¹³.

Las nuevas técnicas de imagen añaden más información al diagnóstico. Es conocido que la mejor técnica para detectar y definir un NPS es la TC espiral con una colimación de 10 mm. La resonancia magnética no es tan sensible como la TC y los ultrasonidos no sirven para la detección de los nódulos pulmonares hoy día. Una nueva técnica es la PET, y hasta la fecha se han descrito series con un valor predictivo entre el 77 y el 100% de certeza en el diagnóstico de lesiones malignas, pero su elevado coste y dificultades de disponibilidad han limitado su aplicación a sólo unos pocos centros en la actualidad^{2,4,5}. Además se está investigando que esta técnica no está exenta de resultados falsos positivos y falsos negativos y, así, aun disponiendo de ella, creemos que el diagnóstico histológico es siempre imprescindible para plantear el tratamiento.

La utilización de la biopsia con punción aspiración con aguja fina, ha sido condenada históricamente, como un paso innecesario en el manejo de los NPS, encontrando en la bibliografía unos resultados de falsos negativos

en más del 22% de los casos, y muestras insuficientes de material diagnóstico en el 18% de las ocasiones^{13,14}. El uso de la PAAF debe limitarse, en nuestro criterio, en un futuro inmediato para este tipo de lesiones.

La cirugía videotoracoscópica se emplea cada vez más para el diagnóstico de NPS^{7,15}, ya que estas lesiones pueden ser extirpadas fácilmente por esta vía para obtener su diagnóstico (exéresis en cuña, biopsia con Tru-cut y/o exéresis del nódulo utilizando *yttrium-aluminium-garnet* láser)^{8,16}. Además, si es preciso realizar una intervención oncológica, ésta puede realizarse en el mismo acto operatorio. La biopsia toracoscópica comparada con la realizada por toracotomía convencional tiene un significativo descenso de la morbilidad y la mortalidad¹⁷. El inconveniente de la localización intraoperatoria del nódulo, como comentan algunos autores, en nuestra opinión no es tan grave y se puede solventar con distintas técnicas, como la visualización del nódulo, la palpación digital, el arpón guiado por TC, la tinción del nódulo con azul de metileno, con colágeno coloreado, etc.¹⁸, y el uso de ecografía intraoperatoria¹⁹, aunque probablemente la detección por TC helicoidal de nódulos muy pequeños, menores de 1 cm, pueda poner a prueba estos métodos que ahora se utilizan. Otros métodos más sofisticados no están entre nuestro instrumental diagnóstico, por lo que obviarnos su comentario hasta poseerlos en el futuro.

De todas formas, nosotros queremos destacar, especialmente, que con una buena observación de la TC y

una exploración visual-instrumental o con una palpación con un dedo, a través de una de las puertas de entrada de la CVT, se puede localizar casi todos los NPS. En nuestra serie la identificación del nódulo se hizo con exploración visual, con instrumentos videotoracoscópicos o con palpación digital en el 88,2% de los casos. Hay que señalar, sin embargo, un 0,54% (un caso) de imposibilidad de CVT/VATS y conversión a toracotomía.

Para finalizar, concluimos que con la CVT se puede obtener un diagnóstico de certeza en el 100% de los NPS, evitando retrasos en el tratamiento de cánceres de pulmón potencialmente curables, con una aceptable baja morbilidad y sin mortalidad asociada^{20,21}. Por ello, la biopsia por videotoracoscopia debe desempeñar un papel cada vez más importante en el manejo de los NPS, como sugerimos en el algoritmo expuesto en la figura 5, ya que también permite realizar una exéresis con criterios oncológicos en el mismo acto operatorio si fuese necesario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shulkin AN. Management of the indeterminate solitary pulmonary nodule: a pulmonologist's view. *Ann Thorac Surg* 1993;743-4.
2. Shaffer K. Role of Radiology for imaging and biopsy of solitary pulmonary nodules. *Chest* 1999;116:S519-22.
3. Reichenberger F, Weber J, Tamm M, et al. The value of trans-bronchial needle aspiration in the diagnosis of peripheral pulmonary lesion. *Chest* 1999;116:704-8.
4. Dewan NA, Shehan CJ, Reeb SD, et al. Likelihood of malignancy in a solitary pulmonary nodule: comparison of Bayesian analysis and results of FDG-PET scan. *Chest* 1997;112:416-22.
5. Blum JE, Handmaker H, Rinne NA. The utility of a Somatostatin-type receptor binding peptide radiopharmaceutical (P829) in the evaluation of solitary pulmonary nodules. *Chest* 1999;115:224-32.
6. Swanson SJ, Jaklitsch MT, Mentzer SJ, et al. Management of the solitary pulmonary nodule. Role of thoracoscopy in diagnosis and therapy. *Chest* 1999;116:S523-S4.
7. Bernard A. Resection of pulmonary nodules using video-assisted thoracic surgery. The Thorax Group. *Ann Thorac Surg* 1996;61:202-4.
8. Mack MJ, Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Acuff TE. Thoracoscopy for the diagnosis of indeterminate solitary pulmonary nodule. *Ann Thorac Surg* 1993;56:743-4.
9. Krasna MJ, Deshmukh S, McLaughlin JS. Complications of thoracoscopy. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1066-9.
10. Lim RA, Iwasiuk GW, Carter R. Surgical management of the radiologically identified but nonpalpable pulmonary lesion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;84:44-8.
11. Landis SH, Murray T, Bolden S. Cancer statistic, 1999. *Ca Cancer J Clin* 1999;49:8-31.
12. Topcu S, Tastepe I, Alper A, Ozdulger A, et al. Inflammatory pseudotumors of the lung: A clinical study of eleven patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:180-2.
13. Liptay MJ. Solitary pulmonary nodule treatment options. *Chest* 1999;116:S517-S8.
14. Bousamra M 2nd, Clowry L Jr. Thoracoscopic fine-needle aspiration of solitary pulmonary nodules. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1191-3.
15. Solaini L, Bagioni P, Grandi U. Role of videoendoscopy in pulmonary surgery: present experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995;9:65-8.
16. Moghissi K. Local excision of pulmonary nodular (coin) lesion with noncontact yttrium-aluminum-garnet laser. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;97:147-51.
17. Satambrogio L, Nosotti M, Bellaviti N, et al. Videothoracoscopy versus thoracotomy for the diagnosis of the indetermined solitary pulmonary nodule. *Ann Thorac Surg* 1995;59:868-70.
18. Mack MJ, Shennib H, Landreneau RJ, et al. Techniques for localization of pulmonary nodules for thoracoscopic resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:550-3.
19. Satambrogio R, Montorsi M, Bianchi P, et al. Intraoperative Ultrasound during thoracoscopic procedures for solitary pulmonary nodules. *Ann Thorac Surg* 1999;68:218-22.
20. Miller DL, Allen MS, Trastek VF, et al. Videothoracoscopic wedge excision of the lung. *Ann Thorac Surg* 1992;54:410-3.
21. Jiménez MF, The Spanish Video-Assisted Thoracic Surgery Study Group. Prospective study on video-assisted thoracoscopic surgery in the resection of pulmonary nodules: 209 cases from the Spanish Video-Assisted Thoracic Surgery Study Group. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:562-5.