



Original

Determinación de grupo de bajo riesgo para tener nódulos metastásicos no detectados por tomografía axial computarizada en la cirugía de las metástasis pulmonares

Jon Zabaleta^{a,*}, Borja Aguinagalde^a, José Miguel Izquierdo^a, Mikel Mendoza^b, Francisco Basterrechea^b, Maialen Martín-Arruti^c, Carmen Lobo^c y José Ignacio Empananza^d

^a Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

^b Servicio de Radiología, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

^c Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

^d Departamento de Epidemiología Clínica, CASPe y CIBER-ESP, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de marzo de 2013

Aceptado el 28 de mayo de 2013

On-line el 27 de julio de 2013

Palabras clave:

Metástasis pulmonar
Metastasectomía pulmonar
Tomografía axial computarizada
Toracotomía
Cirugía torácica

R E S U M E N

Introducción: En los últimos años existe un debate en relación con la exactitud diagnóstica de la tomografía axial computarizada (TAC) para identificar metástasis pulmonares y la necesidad de la palpación pulmonar para determinar el número de nódulos metastásicos. El objetivo del estudio fue determinar en qué pacientes era más eficaz la TAC para detectar todas las metástasis.

Métodos: Se estudiaron todos los pacientes operados de metástasis pulmonar con intención curativa a través de toracotomía entre 1998 y 2012. Todos los casos fueron revisados preoperatoriamente por 2 radiólogos expertos en pulmón. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Systat versión 13.

Resultados: Ciento ochenta y tres pacientes (63,6% varones) con una edad media de 61,7 años a los que se les realizaron 217 intervenciones. La TAC acertó en 185 casos (85,3%). Discordancias observadas: 26 pacientes (11,9%) con más metástasis resecaadas que las observadas y 6 casos (2,8%) con menos metástasis. Agrupando a los pacientes de origen colorrectal con una o 2 metástasis y metástasis única de cualquier origen, la probabilidad de resecaar nódulos extras fue del 9,5%. En el resto la probabilidad fue del 27,8%, observándose diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,001$). La edad media de los pacientes en los que no aparecieron nódulos no observados fue de 62,9 años, frente a 56,5 años de media en los pacientes que se escapaba alguna metástasis ($p = 0,001$).

Conclusiones: Se consideró grupo con baja probabilidad de resecaar más metástasis que las observadas a los pacientes mayores de 60 años con una o 2 metástasis de origen colorrectal o una de otro origen.

© 2013 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Determination of a Low Risk Group for Having Metastatic Nodules Not Detected by Computed Tomography Scan in Lung Metastases Surgery

A B S T R A C T

Introduction: In recent years, there has been debate regarding the diagnostic accuracy of computed tomography (CT) in the identification of lung metastases and the need for lung palpation to determine the number of metastatic nodules. The aim of this study was to determine in which patients the CT scan was more effective in detecting all metastases.

Methods: We studied all patients who underwent curative thoracotomy for pulmonary metastasis between 1998 and 2012. All cases were reviewed by two expert pulmonary radiologists before surgery. Statistical analyses were performed using Systat version 13.

Results: The study included 183 patients (63.6% male) with a mean age of 61.7 years who underwent 217 interventions. The CT scan was correct in 185 cases (85.3%). Discrepancies observed: 26 patients (11.9%) with more metastases resected than observed and 6 cases (2.8%) with fewer metastases. In patients with one or two metastases of colorectal origin or a single metastasis of any other origin, the

Keywords:

Lung metastases
Lung metastasectomy
Computed tomography scan
Thoracotomy
Thoracic surgery

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jon.zabaletajimenez@osakidetza.net (J. Zabaleta).

probability of finding extra nodules was 9.5%. In the remaining patients, the probability was 27.8%, with statistically significant differences ($P = .001$). The mean age of the patients in whom no unobserved nodules were detected was 62.9 years compared to 56.5 years on average in patients who were free from any metastases ($P = .001$).

Conclusions: Patients older than 60 years, with one or two metastases of colorectal origin or a single metastasis from any other origin were considered to be the group with low probability of having more metastases resected than observed.

© 2013 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La resección de las metástasis pulmonares de neoplasias primarias extrapulmonares se ha convertido en los últimos años en una parte esencial de la actividad de los servicios de cirugía torácica¹. La evidencia procedente de series de casos permite afirmar que la exéresis completa en pacientes seleccionados proporciona una mayor supervivencia que los tratamientos no quirúrgicos¹. El objetivo del tratamiento de las metástasis pulmonares es la extirpación completa de la metástasis con la mínima pérdida de parénquima pulmonar^{1,2}. Antes de realizar la metastasectomía, la tomografía axial computarizada (TAC) torácica se considera la prueba de elección para determinar la extensión de la lesión intratorácica³. En los últimos años existe un debate en relación con la exactitud diagnóstica de la misma y la necesidad de la palpación pulmonar para determinar el número de nódulos metastásicos presentes en el pulmón^{4,5}. Fiel reflejo de lo controvertido del tema es que en el libro *Difficult decisions in thoracic surgery: An evidence based approach* se dedican 2 capítulos a la metastasectomía pulmonar^{6,7}, y los autores concluyen que:

- En relación con la necesidad de palpación bipulmonar⁶, la ausencia de datos que demuestran la mejoría de supervivencia después de palpación de nódulos no detectados contralaterales justifica un acceso unilateral para nódulos detectados unilateralmente⁶.
- Comparando el abordaje por videotoracoscopia (VATS) frente a la toracotomía⁷: a) la toracotomía permite identificar nódulos adicionales en el 20% de los casos; b) la resección incompleta se considera un fracaso terapéutico, pero la resección incompleta no es sinónimo de presencia de lesión no detectable radiológicamente post-VATS; c) no hay evidencia científica que apoye que la toracotomía aporta mejoría clínica frente a la VATS en términos de supervivencia, y d) la afirmación de que la toracotomía aporta más ventaja que la VATS solo está apoyada por opinión de experto. La literatura disponible sugiere equivalencia, y los 2 accesos parecen apropiados para la resección de metástasis solitaria pulmonar.

En estos momentos, determinar la mejor forma de acceso está siendo objeto de debate. Frente a trabajos en los que se detectan hasta un 20% de metástasis no identificadas por la TAC, que escaparían a la TAC y la VATS⁸, tenemos un producción científica creciente en la que se observa una supervivencia y una supervivencia libre de enfermedad equiparable^{5,9,10} en los pacientes operados por VATS frente a los operados por toracotomía. Gossot et al.⁹ para pacientes con metástasis de osteosarcomas y Nakajima⁵ y Nakaset al.¹¹ de origen colorrectal, muestran una supervivencia y una supervivencia libre de enfermedad equiparables en pacientes operados por VATS frente a los operados por toracotomía. En los últimos años la mejoría en las pruebas de imagen están produciendo una mejora en la precisión de la TAC, como podemos observar en el artículo publicado en 2008 por Kang et al.¹², en el que la exactitud de la TAC llegaba al 96% en metástasis de origen colorrectal.

Métodos

Se estudiaron los pacientes operados de metástasis pulmonar con intención curativa entre el 1 de enero de 1998 y el 30 de junio 2012. Durante este periodo se llevaron a cabo 229 intervenciones, de las cuales 12 se realizaron mediante VATS, motivo por el cual fueron excluidas del estudio. En los pacientes incluidos se realizó una toracotomía y palpación unilateral para reseccionar todos los nódulos palpados. Se consideraron criterios para realizar la cirugía: tumor primario controlado (o con posibilidad de controlarlo), ausencia de metástasis extrapulmonares (con excepción de metástasis hepáticas reseccables), el paciente se encontraba suficientemente sano para tolerar la cirugía (con buenas pruebas de función respiratoria) y con metástasis técnicamente reseccables.

Intervención quirúrgica

Todos los pacientes fueron intervenidos por el Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Universitario Donostia bajo anestesia general, ventilación unipulmonar y toracotomía posterolateral. Como parte del estudio preoperatorio, a todos los pacientes se les realizaron pruebas de función respiratoria (espirometría y difusión), fibrobroncoscopia y TAC. A partir de 2006 también se realizó PET-TAC en todos los pacientes. El procedimiento seguido para la intervención fue siempre el mismo: a) exploración de la pleura parietal y visceral; b) liberación de adherencias pleuropulmonares (si existían); c) identificación del nódulo/nódulos pulmonares, y d) cuando el nódulo era periférico: biopsia intraoperatoria con resección atípica. Si la biopsia intraoperatoria confirmaba la metástasis, no se reseca más pulmón. Si el patólogo no podía determinar si la naturaleza de la lesión era metastásica o un tumor primario pulmonar, se procedía a lobectomía con linfadenectomía. En los casos en que el tumor era central y no permitía la biopsia intraoperatoria, se procedía a la lobectomía directamente. En los pacientes con metástasis y sospecha de afectación de adenopatías mediastínicas se realizó linfadenectomía.

Estudio preoperatorio

Todos los casos fueron revisados preoperatoriamente por 2 radiólogos expertos en pulmón. Se realizó TAC helicoidal de una corona no multicorte (Siemens) con cortes de 5 mm a los pacientes operados antes de noviembre de 2002 y TAC helicoidal de 2 coronas no multicorte (Siemens Somatom Volume Access) con cortes de 5 mm y con contraste a los pacientes operados a partir de noviembre de 2002. Todos los pacientes fueron operados en los 40 días posteriores a la realización de la TAC.

Análisis estadístico

El objetivo fue comparar el número de metástasis identificados por TAC con el número de metástasis reseccados por paciente (confirmados mediante anatomía patológica) tras palpación manual, por lo que los nódulos benignos palpados y reseccados durante la intervención no fueron tomados en cuenta. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Systat versión 13 y se describieron

Tabla 1
Principales variables descriptivas del estudio

Nódulos resecaados	Pacientes, n (%)	Nódulos diagnosticados	Pacientes, n (%)
1	161 (74,2%)	1	176 (81,1%)
2	39 (17,9%)	2	29 (13,4%)
3	11 (5,1%)	3	10 (4,6%)
4	3 (1,4%)	4	2 (0,5%)
5	3 (1,4%)		
Origen	Resección realizada		
Colorrectal	123 (56,7%)	Resección atípica	128 (58,9%)
Sarcoma	29 (13,4%)	Lobectomía	71 (32,7%)
Riñón	14 (6,5%)	Bilobectomía	1 (0,5%)
Vejiga	9 (4,1%)	Neumonectomía	6 (2,8%)
Mama	7 (3,2%)	Lobectomía + atípica	7 (3,2%)
Otro	35 (16,1%)	Otra	4 (1,8%)

las variables cuantitativas mediante intervalo, mediana y media, y las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas en porcentaje. Se midieron las diferencias entre ambos grupos mediante exacto de Fisher o chi cuadrado para variables categóricas y Mann-Whitney para las variables cuantitativas.

El estudio cuenta con la aceptación del Comité de Ética de Investigación Clínica, según consta en Acta (n.º 02/2012), y con el consentimiento informado de los pacientes.

Resultados

Se consideraron para el estudio 183 pacientes (63,6% varones) a los que se les realizaron 217 intervenciones. La edad media fue de 61,7 años (mediana, 63; rango, 24-82). Comparando los nódulos detectados en la TAC con los resecaados en la cirugía, existió acierto en 185 casos (85,3%). Entre las discordancias observadas: 26 pacientes (11,9%) con más metástasis resecaadas que las observadas y 6 casos (2,8%) con menos metástasis que las observadas. En la *tabla 1* se resumen las principales variables descriptivas del estudio.

Análisis según tamaño

En total se resecaaron 299 metástasis y se analizó el tamaño de estas. Los diagnosticados por TAC como media tuvieron un tamaño de 2,4 cm (mediana, 2,0 cm; rango, 0,4-8 cm), y los no observados, una media de 0,6 cm (mediana, 0,5 cm; rango, 0,2-1 cm). Comparando las 2 medias se observó que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Los tumores menores de 1 cm se infradiagnosticaron en el 19,4% de los casos, el 12,8% en los tumores entre 1 y 2 cm y el 8,4% en mayores de 2 cm. Las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($p = 0,213$), aunque se observó la tendencia de que a menor diámetro, más probabilidad de que no se detectara alguna metástasis.

Análisis según número de metástasis observadas en tomografía axial computarizada

En 176 casos se vio un solo nódulo, de los cuales la valoración fue correcta en 158 casos (89,8%); en 16 pacientes (9,1%) se resecaaron 2 nódulos, y 3 nódulos en 2 pacientes (1,7%).

En 29 pacientes se vieron 2 nódulos, con un acierto del 72,4% (20 pacientes); en 3 pacientes (10,3%) solo había un tumor metastásico, y en 5 pacientes (17,2%) se detectaron más metástasis en la pieza que las observadas.

En 10 pacientes se observaron 3 nódulos; en 5 pacientes la valoración fue correcta (50,0%); en 2 casos (20,0%) se vieron menos, y en 3 casos (30,0%) aparecieron más nódulos.

Tabla 2
Pacientes en los que se resecaaron más metástasis que las observadas por TAC

Variable	Porcentaje	Significación (p)
<i>Toracotomía previa</i>		
No (196 pacientes)	11,7%	0,724
Sí (21 pacientes)	14,3%	
<i>Sexo</i>		
Hombre (138 pacientes)	12,3%	1,000
Mujer (79 pacientes)	11,4%	
<i>ILE</i>		
< 12 meses (48 pacientes)	14,6%	0,615
> 12 meses (168 pacientes)	11,3%	
< 36 meses (125 pacientes)	11,2%	0,677
> 36 meses (91 pacientes)	13,2%	
<i>Tipo intervención</i>		
Atípica (128 pacientes)	13,3%	0,530
Otro (89 pacientes)	10,1%	
<i>Fecha intervención</i>		
Hasta noviembre 2002 (57 pacientes)	12,3%	0,834
Después de noviembre 2002 (160 pacientes)	11,3%	

ILE: intervalo libre de enfermedad.

Hasta noviembre de 2012 se utilizó TAC de una corona, y a partir de entonces, TAC de 2 coronas (ambos con cortes de 5 mm).

En 2 ocasiones se vieron 4 nódulos: en uno (50,0%) se resecaaron 3 en la pieza, y en otro (50,0%), 4 nódulos.

Comparando el acierto de la TAC cuando observa una metástasis (89,8%) frente al acierto cuando dice haber más (65,8%), existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Pero al comparar el número de pacientes en los que se escapó una metástasis, se observó que en los pacientes en los que la TAC decía que había una, en el 10,0% de los pacientes se resecaaba alguna más de las observadas, frente al 19,0% ($p = 0,099$) cuando en la TAC se observaba más de una, lo cual significa que cuando la TAC dice que hay una única metástasis tiene una kappa Cohen de 0,72, lo que representa un acuerdo sustancial entre los datos observados por TAC y resecaados tras la cirugía.

Análisis según histología

La histología más frecuentemente hallada fue la de adenocarcinoma intestinal (111 pacientes a los que se realizaron 123 intervenciones). Se llevaron a cabo 23 intervenciones en pacientes con tumores de origen urogenital y 29 sarcomas. Se infradiagnosticaron metástasis en el 8,9% de los colorrectales, en el 13,8% de sarcomas, en el 21,7% de tumores urogenitales y en el 14,3% del resto de orígenes. Comparando los diferentes grupos, aunque hubo mayor tendencia a que se escaparan metástasis en el grupo de origen urogenital, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,327$).

Agrupando a los pacientes de origen colorrectal con una o 2 metástasis y metástasis única de cualquier origen, la probabilidad de resecaar nódulos adicionales fue del 9,5%. Comparándolo con el resto, donde la probabilidad fue del 27,8%, se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,001$).

Otras variables

Se analizaron otras variables, como la edad, observando que la edad media de los pacientes en los que no aparecían nódulos no observados fue de 62,9 años, frente a 56,5 años de media en los pacientes que se escapaba alguna metástasis ($p = 0,001$). En relación al intervalo libre de enfermedad, realización de toracotomía previa, sexo, fecha o tipo de intervención, no se observaron diferencias estadísticamente significativas (*tabla 2*).

Añadiendo la variable de la edad, los pacientes se pueden dividir en 2 grandes grupos. 1) Grupo con baja probabilidad de detectar metástasis extra: paciente mayor de 60 años, con una o 2 metástasis de origen colorrectal o una de cualquier otro origen, donde solo en el 4,4% de los pacientes se escapó alguna metástasis. 2) Grupo con alta probabilidad de detectar metástasis extra: pacientes menores de 60 años, con más de 2 metástasis de origen colorrectal o más de una de cualquier otro origen (20,4% de pacientes con más metástasis resecaadas que las observadas, $p < 0,001$).

Discusión

El papel de la VATS para resecaar metástasis pulmonares es controvertido^{7,13,14}, ya que las ventajas de la VATS se enfrentan a su mayor inconveniente: la imposibilidad de palpar el pulmón. Entre las ventajas destacan: excelente visualización de la superficie pleural¹, menor respuesta inmunológica frente al estrés quirúrgico¹⁵, disminución del dolor postoperatorio¹⁵, estancia hospitalaria más breve¹⁵ y postoperatorio con menos complicaciones que en la toracotomía^{10,16,17}. Además, debido a que hasta el 50% de los pacientes operados por metástasis pulmonar presentarán nuevos nódulos pulmonares¹⁵, y puesto que la VATS produce menos adherencias pleuropulmonares, puede favorecer la reintervención en los pacientes con recidiva^{10,12,18}. Por el contrario, la importancia de no poder palpar el pulmón radica en que podemos encontrar numerosas publicaciones en las que se detectan en torno a un 20% de metástasis no diagnosticadas previamente^{4,8,19-21}.

En nuestra experiencia inicial con la VATS para metástasis pulmonar observamos supervivencia global y libre de enfermedad equiparable a la de los operados por toracotomía y el mismo índice de recurrencia pulmonar²². Estos resultados coinciden con el ensayo publicado por Nakas et al.¹¹, quienes compararon a 25 pacientes intervenidos por toracotomía con 27 VATS y no observaron diferencias estadísticamente significativas en supervivencia, recurrencia y recurrencia en el mismo pulmón. Más tarde, Nakajima et al.⁵ reproduciría los mismos resultados con pacientes con metástasis de origen colorrectal y Gossot et al.⁹ para pacientes con metástasis sarcomatosas. Por todo ello, consideramos que la VATS puede ser una opción terapéutica en pacientes seleccionados²³, y que para intentar minimizar el efecto negativo de la ausencia de palpación pulmonar sería interesante estudiar la posibilidad de agrupar a los pacientes por probabilidad de tener nódulos no detectables por TAC.

Según los resultados derivados del Registro Internacional de Metástasis Pulmonares²⁴, el acierto de la TAC para detectar el número exacto de nódulos pulmonares fue del 61%. Con estos hallazgos, concluyeron que se precisa de la palpación bilateral manual para la estadificación final y poder resecaar todas las metástasis.

En 2007, Parsons et al.¹⁹ publicaron los resultados observados tras intervenir a 60 pacientes con metástasis unipulmonares por TAC; a todos los pacientes se les realizó palpación bilateral, encontrando un 23% de pacientes con metástasis en el hemitórax supuestamente sano, por lo que concluyeron, igual que el registro, que la palpación bilateral era obligatoria en la cirugía de las metástasis. Asimismo, Roth et al.²⁵ compararon los resultados de los pacientes operados por esternotomía (que permite palpar ambos pulmones con una incisión única) con la toracotomía, donde se detectaron metástasis bilaterales no detectadas por TAC en los pacientes operados por esternotomía. Pero al analizar la supervivencia de ambos grupos no se vieron diferencias al comparar ambos grupos²⁵. Más tarde, Younes et al.²⁶, en la misma línea de investigación, determinaron que la mayoría de los pacientes con patología unipulmonar por TAC tenían patología unipulmonar, y que retrasar la toracotomía contralateral hasta que las lesiones se

hacían visibles por TAC no afectaba a la supervivencia²⁶. Por todo ello, Patel y DeCamp⁶ concluyen en su revisión que la ausencia de datos que demuestran la mejoría de supervivencia después de palpación de nódulos no detectados contralaterales justifica un acceso unilateral para nódulos detectados unilateralmente⁶.

En el año 2008 se publicó una encuesta realizada a los miembros de la Sociedad Europea de Cirugía Torácica²⁷, en la que el 98% de los cirujanos encuestados contestó abordar un único hemitórax en los casos de afectación unipulmonar por TAC. De esa misma encuesta²⁷ se desprende que para el 65% de los cirujanos la palpación es necesaria, es decir, que consideran inaceptable que se pudieran escapar hasta un 20% de metástasis si se realizara una cirugía mínimamente invasiva. Es por ello que resulta especialmente interesante delimitar el grupo de pacientes en los que más acierta la TAC, ya que serían candidatos ideales a la VATS.

En la mayoría de los estudios para determinar el acierto de la TAC se compararon los nódulos identificados por TAC con los resecaados^{4,8,12,20,21}, pudiendo ser estos últimos bien metastásicos o bien benignos (en torno al 30-40% de los nódulos extra resecaados fueron benignos^{8,19,20}). Para facilitar el análisis estadístico en nuestro estudio se analizaron solo las metástasis no detectadas por TAC, ya que la presencia de nódulos benignos no resecaados no representa un empeoramiento en la supervivencia.

En nuestro estudio se resecaaron metástasis no observadas en 26 pacientes (11,9%). Parsons et al.¹⁹ encontraron que el 46% de los pacientes presentaban nódulos no detectados previamente. Analizando detenidamente las características de los pacientes incluidos en su serie, cabe destacar que la mayoría de los pacientes operados tenían un origen sarcomatoso. Chun et al.¹⁷, en cambio, tras revisar 120 pacientes con tumor de origen colorrectal detectaron metástasis no identificadas en el 25% de pacientes. Cerfolio et al.²⁸ y Kang et al.¹² encontraron diferencias al comparar pacientes con metástasis de origen colorrectal con los sarcomatosos: los pacientes con sarcomas tenían más metástasis no detectadas, y en el grupo no sarcomatoso la TAC obtuvo un valor predictivo negativo del 96% y una sensibilidad del 97%¹². Del mismo modo, en el trabajo de Chun et al.¹⁷ la sensibilidad de la TAC en pacientes con metástasis única de origen colorrectal fue del 95%.

Para intentar mejorar el diagnóstico preoperatorio se ha analizado el valor de la PET. La misma puede aportar información sobre infiltración de adenopatías mediastínicas³ y para detectar patología extrapulmonar²⁹, pero no ayuda en la detección de nódulos pulmonares extra, ya que la sensibilidad de la PET para detectar nódulos menores de 10 mm es del 30%²⁹.

Según los resultados obtenidos en nuestro estudio, en el grupo con baja probabilidad de detectar metástasis extra (paciente mayor de 60 años con una o 2 metástasis de origen colorrectal o una de cualquier otro origen), solo en el 4,4% de los pacientes se escapó alguna metástasis. Estos serían los candidatos ideales a abordar mediante cirugía mínimamente invasiva, dado que se beneficiarían de sus ventajas, disminuyendo al máximo el posible efecto deletéreo que tendría la falta de resección de todas las metástasis. Por el contrario, como grupo con alta probabilidad de detectar metástasis extra estarían los pacientes menores de 60 años con más de 2 metástasis de origen colorrectal o más de una de cualquier otro origen (20,4% de pacientes con más metástasis resecaadas que las observadas). Para plantear la intervención en este grupo, ambos —cirujano y paciente— deben discutir los pros y los contras de cada abordaje, conociendo las ventajas y las limitaciones de cada técnica.

Conclusiones

Se considera grupo con baja probabilidad de resecaar más metástasis que las observadas a los pacientes mayores de 60 años con una o 2 metástasis de origen colorrectal o una de cualquier otro origen.

El grupo con baja probabilidad de resear más metástasis que las observadas son los candidatos ideales a operar mediante cirugía videotoroscópica. En el resto de pacientes habría que valorar más detenidamente la probabilidad de que se escape una metástasis y los beneficios de la VATS frente a la toracotomía.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio radica en que se trata de un estudio retrospectivo, por lo que las conclusiones que se derivan de él deben considerarse como un punto de inicio para futuros estudios prospectivos.

Contribución de los autores

JZ: diseño, redacción del primer borrador y del manuscrito final; BA: revisión bibliográfica y colaboración en la redacción del primer borrador; JI: recogida de datos, revisión del manuscrito; MM: estudio de imagen preoperatorio, revisión del manuscrito; FB: estudio de imagen preoperatorio; MM: recogida de datos; CL: estudio anatomopatológico; JE: análisis estadístico, revisión del manuscrito.

Financiación

Este trabajo no ha recibido financiación de ningún tipo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Belda-Sanchis J, Prenafeta-Claramunt N, Martínez-Somolinos S, Figueroa-Almanzar S. Cirugía de las metástasis pulmonares. Arch Bronconeumol. 2011;47 Supl 3:5-8.
- Nichols FC. Pulmonary metastasectomy. Thorac Surg Clin. 2012;22:91-9.
- Gould MK, Kuschner WG, Rydzak CE, Maclean CC, Demas AN, Shigemitsu H, et al. Test performance of positron emission tomography and computed tomography for mediastinal staging in patients with non-small cell lung cancer: A meta-analysis. Ann Intern Med. 2003;139:879-92.
- Parsons AM, Dettterbeck FC, Parker LA. Accuracy of helical CT in the detection of pulmonary metastases: Is intraoperative palpation still necessary? Ann Thorac Surg. 2004;78:1910-8.
- Nakajima J, Murakawa T, Fukami T, Sano A, Sigiura M, Takamoto S. Is finger palpation at operation indispensable for pulmonary metastasectomy in colorectal cancer? Ann Thorac Surg. 2007;84:1680-4.
- Patel A, DeCamp Jr MM. Unilateral or bilateral approach for unilateral pulmonary metastatic disease. En: Ferguson MK, editor. Difficult Decisions in Thoracic Surgery: An Evidence Based Approach. London: Springer-Verlag; 2007. p. 158-64.
- Naunheim KS. Thoracoscopy versus the open approach for resection of solitary pulmonary metastases. En: Ferguson MK, editor. Difficult Decisions in Thoracic Surgery: An Evidence Based Approach. London: Springer-Verlag; 2007. p. 151-7.
- Cerfolio RJ, Bryant AS, McCarty TP, Minnich DJ. A prospective study to determine the incidence of non-imaged malignant pulmonary nodules in patients who undergo metastasectomy by thoracotomy with lung palpation. Ann Thorac Surg. 2011;91:1696-701.
- Gossot D, Radu C, Girard P, le Cesne A, Bonvalot S, Boudaya MS, et al. Resection of pulmonary metastases from sarcoma: Can some patients benefit from a less invasive approach? Ann Thorac Surg. 2009;87:238-44.
- Mutsaerts ELAR, Zoetmulder FAN, Meijer S, Baas P, Hart AAM, Rutgers EJT. Long term survival of thoracoscopic metastasectomy vs metastasectomy by thoracotomy in patients with a solitary pulmonary lesion. Eur J Surg Oncol. 2002;28:865-8.
- Nakas A, Klimatsidas MN, Entwisle J, Martín-Ucar AE, Waller DA. Video assisted versus open pulmonary metastasectomy: The surgeon's finger or the radiologist's eye? Eur J Cardiothorac Surg. 2009;36:469-74.
- Kang MC, Kang CH, Lee HJ, Goo JM, Kim YT, Kim JH. Accuracy of 16-channel multi-detector row chest computer tomography with thin sections in the detection of metastatic pulmonary nodules. Eur J Cardiothorac Surg. 2008;33:473-9.
- Margaritora S, Porziella V, d'Andrilli A, Cesario A, Galetta D, Macis G, et al. Pulmonary metastases: Can accurate radiological evaluation avoid thoracotomy approach? Eur J Cardiothorac Surg. 2002;21:1111-4.
- Nakasima S, Watanabe A, Obama T, Yamada G, Takahashi H, Higami T. Need for preoperative computed tomography-guided localization in video assisted thoracoscopic surgery pulmonary resections of metastatic pulmonary nodules. Ann Thorac Surg. 2010;89:212-9.
- Saisho S, Nakata M, Sawada S, Yamashita M, Sacki H, Kurita A, et al. Evaluation of video-assisted thoracoscopic surgery for pulmonary metastases: 11-years of experience. Surg Endosc. 2009;23:55-61.
- Carballo M, Maish MS, Jaroszewski DE, Holmes CE. Video-assisted thoracic surgery (VATS) as a safe alternative for the resection of pulmonary metastases: A retrospective cohort study. J Cardiothorac Surg. 2009;4:13-24.
- Chung CC, Hsieh CC, Lee HC, Wu MH, Huang MH, Hsu WH, et al. Accuracy of helical computed tomography in the detection of pulmonary colorectal metastases. J Thorac Cardiovasc Surg. 2011;141:1207-12.
- Kondo R, Hamanaka K, Kawakami S, Eguchi T, Saito G, Hyougutani A, et al. Benefits of video-assisted thoracic surgery for repeated pulmonary metastasectomy. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2010;58:516-23.
- Parsons AM, Ennis EK, Yankaskas BC, Parker Jr LA, Hyslop WB, Dettterbeck FC. Helical computed tomography inaccuracy in the detection of pulmonary metastases: Can it be improved? Ann Thorac Surg. 2007;84:1830-7.
- Ellis MC, Hessman CJ, Weerasinghe R, Schipper PH, Vetto JT. Comparison of pulmonary nodule detection rates between preoperative CT imaging and intraoperative lung palpation. Am J Surg. 2011;201:619-22.
- Ketchedjian A, Daly B, Luketich J, Fernando HC. Minimally invasive techniques for managing pulmonary metastases: Video-assisted thoracic surgery and radiofrequency ablation. Thorac Surg Clin. 2006;16:157-65.
- Zabaleta J, Aguinagalde B, Fuentes MG, Izquierdo JM, Hernández CJ, Emparanza JI. Revisión y actualización de los factores pronósticos en la cirugía de las metástasis pulmonares. Cir Esp. 2011;89:243-8.
- Meimarakis G, Angele M, Staehler M, Clevert DA, Crispin A, Rüttinger D, et al. Evaluation of a new prognostic score (Munich score) to predict long-term survival after resection of pulmonary renal cell carcinoma metastases. Am J Surg. 2011;202:158-67.
- The International Registry of Lung Metastases. Long-term results of lung metastasectomy: Prognostic analyses based on 5206 cases. J Thorac Cardiovasc Surg. 1997;113:37-49.
- Roth JA, Pass HI, Wesley MN, White D, Putnam JB, Seipp C. Comparison of median sternotomy and thoracotomy for resection of pulmonary metastases in patients with adult soft-tissue sarcomas. Ann Thorac Surg. 1986;42:134-8.
- Younes RN, Gross JL, Deheinzelin D. Surgical resection of unilateral lung metastases: Is bilateral thoracotomy necessary? World J Surg. 2002;26:1112-6.
- Internullo E, Cassivi SD, Raemdonck DV, Friedel G, Treasure T. Pulmonary metastasectomy: A survey of current practice amongst members of the European society of thoracic surgeons. J Thorac Oncol. 2008;3:1257-66.
- Cerfolio RJ, McCarty T, Bryant AS. Non-imaged pulmonary nodules discovered during thoracotomy for metastasectomy by lung palpation. Eur J Cardiothorac Surg. 2009;35:786-91.
- Dettterbeck FC, Grodzki T, Gleeson F, Robert JH. Imaging requirements in the practice of pulmonary metastasectomy. J Thorac Oncol. 2010;5:S134-9.