



Tomografía computada de mesotelioma pleural maligno: espectro inusual de imagen

RESUMEN

El mesotelioma pleural maligno es una neoplasia que generalmente ocurre entre la quinta y sexta décadas de la vida. El 70% de los casos se asocia con exposición al asbesto aunque no se conoce la relación entre la intensidad y duración de la exposición con la aparición de la enfermedad.

Objetivo: analizar los patrones inusuales, por tomografía computada, del mesotelioma pleural maligno con base en casos confirmados por patología para determinar qué hallazgos por imagen se deben tener en cuenta para realizar el diagnóstico.

Material y métodos: se llevó a cabo un estudio transversal en el Hospital General de México, Dr. Eduardo Liceaga, del periodo comprendido entre enero del 2011 y marzo del 2014. Se incluyeron 38 casos confirmados por patología de mesotelioma pleural maligno y se compararon con los diagnósticos radiológicos realizados mediante tomografía.

Resultados: de los 38 casos confirmados en 11 (28.9%) el diagnóstico por tomografía fue falso positivo ya que presentaban un espectro de imagen diferente a su comportamiento habitual.

Conclusiones: en algunos casos el mesotelioma pleural maligno es una neoplasia de diagnóstico difícil tanto clínico como patológico y por imagen. La tomografía alcanza sensibilidad de hasta 90% en este tipo de hallazgos. El mesotelioma pleural maligno debe diferenciarse de: adenocarcinoma, linfoma, timoma, metástasis e infecciones. Por su rareza de presentación debe buscarse una adecuada correlación clínica, radiológica y patológica para obtener el diagnóstico y estadificación correctos para su tratamiento adecuado.

Palabras clave: mesotelioma, diagnóstico, tomografía, inusual.

Mejía-Duarte NA¹
Dena-Espinoza EJ²
Rodríguez-Nava P³
Angeles-Romero AA⁴

¹ Médico residente de cuarto año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

² Médico Radiólogo adscrito al Departamento de Radiología e Imagen.

³ Médico Radiólogo, Jefe del Departamento de Tomografía Computarizada.

⁴ Médico residente de tercer año de Anatomía Patológica.

Hospital General de México, Dr. Eduardo Liceaga, Calle Dr. Balmis No.148, CP 06726, México, D.F.

Computed tomography of malignant pleural mesothelioma: unusual image spectrum

ABSTRACT

Malignant pleural mesothelioma is a neoplasm which usually occurs between the fifth and sixth decades of life. In 70% of cases it is associated with exposure to asbestos although the relationship between intensity and duration of exposure and the appearance of the disease is unknown.

Recibido: 6 de julio 2015

Aceptado: 17 de julio 2015

Correspondencia: Néstor A. Mejía Duarte
nestormd16@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Mejía-Duarte NA, Dena-Espinoza EJ, Rodríguez-Nava P, Angeles-Romero AA. Tomografía computada de mesotelioma pleural maligno: espectro inusual de imagen. Anales de Radiología México 2015;14:299-307.

Objective: Analyze unusual patterns, by computed tomography, of malignant pleural mesothelioma based on cases confirmed by pathology, to determine which image findings should be taken into account to establish a diagnosis.

Material and methods: We conducted a transverse study at Hospital General de Mexico, Dr. Eduardo Liceaga, in the period from January 2011 through March 2014. Thirty-eight (38) cases confirmed by pathology of malignant pleural mesothelioma were included and were compared with radiological diagnoses established by tomography.

Results: Of the 38 confirmed cases, in 11 (28.9%) the diagnosis by tomography was false positive, because they presented an image spectrum different from their usual behavior.

Conclusions: In some cases, both clinical and pathological and image diagnosis of malignant pleural mesothelioma can be difficult. Tomography achieves up to 90% sensitivity in this kind of findings. Malignant pleural mesothelioma should be differentiated from: adenocarcinoma, lymphoma, thymoma, metastasis, and infection. Due to the rarity of its occurrence, proper clinical, radiological, and pathological correlation should be sought, to obtain correct diagnosis and staging for effective treatment.

Key words: Mesothelioma, diagnosis, tomography, unusual.

INTRODUCCIÓN

El mesotelioma pleural maligno es una neoplasia agresiva originada de las células serosas de la cavidad pleural parietal o visceral. Puede extenderse a pericardio, diafragma, peritoneo y, en etapas avanzadas, produce metástasis al mediastino y órganos extratorácicos.¹⁻² Este tipo de tumores son de mal pronóstico y tienen un periodo de latencia de entre 20 y 40 años;³ la supervivencia es de entre 8 y 18 meses a partir del diagnóstico. En aproximadamente 70% de los casos se puede establecer una historia de exposición directa o indirecta a fibras de asbesto.⁴⁻⁶ Sin embargo, no se han podido correlacionar de manera directa la intensidad o duración de la exposición con la aparición de la enfermedad pleural.⁷ La exposición a asbestos se asocia también con la aparición de bronquitis crónica, fibrosis pulmonar y cáncer

broncogénico. Se calcula que el riesgo de desarrollar enfermedad pleural secundaria a dicha exposición varía de 8 a 13%.⁸⁻¹⁰ Otros agentes considerados como probables inductores de mesotelioma pleural maligno son el berilio y la zeolita;¹¹ la radiación también parece tener un papel importante en su desarrollo.¹² En pacientes con diagnóstico de seminoma, cáncer de cérvix y linfoma de Hodgkin, tratados con radioterapia, se ha observado aumento en la incidencia de mesotelioma pleural maligno.⁷

Los asbestos son silicatos de hierro, sodio, magnesio y calcio y se dividen en dos grupos: a) *serpentin*as (fibras curvas) y b) *anfíboles* (fibras rectas) siendo estos últimos los mas patogénicos.^{13,14} El asbesto se conoce desde hace 5 000 años y el incremento mundial en su uso se dio después de la Segunda Guerra Mundial con el desarrollo industrial;^{14,15} fue hasta 1917 cuando



se describieron las alteraciones radiológicas que produce la asbestosis. La diferenciación entre asbestosis, cáncer pulmonar y mesotelioma fue controvertida hasta la década de los años setenta, fecha en la que fue posible diferenciarlos mediante estudios de inmunohistoquímica y de microscopía electrónica.^{16,17} La primera descripción histológica del mesotelioma pleural maligno fue realizada por E. Wagner en 1870, y no fue sino hasta 1960 cuando J. C. Wagner y sus colaboradores establecieron una vinculación entre éste y la exposición a asbestos; que afectaba fundamentalmente a mineros y a trabajadores de molinos.^{9,18}

Histológicamente, el mesotelioma pleural maligno se divide en 3 grupos: epitelial, sarcomatoide y mixto.⁸⁻¹⁰ El tipo sarcomatoide se asocia con grandes masas tumorales, ausencia o mínimo derrame pleural y mayor frecuencia de metástasis hematógenas. El tipo epitelial constituye aproximadamente 60% del total de casos y se subdivide en tubulopapilar glandular y sólido;^{8,19} el tipo mixto presenta rasgos comunes a éstos dos. Las alteraciones radiológicas habituales son: derrame pleural (generalmente unilateral), engrosamiento y masa pleural.^{9,19} Puede asociarse con ensanchamiento mediastinal por afectación ganglionar linfática o por invasión tumoral directa.⁸⁻¹⁰

La incidencia del mesotelioma pleural maligno en el ámbito mundial es variable. En Estados Unidos se han notificado 2 200 nuevos casos cada año con un incremento aproximado de 50% en la última década,^{20,21} el número de muertes llegó a un máximo de 3 060 casos en el 2002, en el Reino Unido y se calcula que sigan aumentando. En México es difícil conocer la incidencia real dado que existe subregistro. En un estudio de Aguilar y sus colaboradores²² se refirió que en el Instituto Mexicano del Seguro Social, durante un periodo de 22 años (1979 a 2000), se registraron 793 muertes por mesotelioma maligno

en pacientes con edad promedio de 60.7 años. En otro estudio Gaviria y su grupo²³ reportaron 52 casos compilados de diferentes instituciones hospitalarias entre 1980 y 1985 (edad promedio de 50 años). Es notable que en estos reportes la historia clínica sólo pudo reconocer 20% de los casos como enfermedad laboral. En otro estudio de Echegoyen y Carmona²⁴ se señaló un incremento de mesotelioma pleural maligno entre los pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y se le relacionó con exposición al asbesto como causa principal.

En nuestra institución la certeza en el diagnóstico del mesotelioma pleural maligno se ha elevado en los últimos años. En los pacientes sospechosos de la enfermedad, aunque no informen de exposición al asbesto, por los datos clínicos y por los hallazgos en la radiografía simple de tórax se puede demostrar engrosamiento pleural, dato inespecífico que hace necesario complementar el diagnóstico con tomografía contrastada de tórax, estudio que por su mayor sensibilidad puede aproximar al diagnóstico en la mayoría de los casos, aunque siempre es necesario el reporte de patología para confirmar la enfermedad.

Por imagen, en el mesotelioma pleural maligno se observan placas y nódulos, en la pleura visceral o parietal, que pueden formar una lámina gruesa de tumor cubriendo al pulmón. Las metástasis linfática o hematógena suelen ser manifestaciones tardías y, aunque están presentes en 50% de los pacientes en la autopsia, son clínicamente silentes.²⁵

Histopatológicamente, el líquido pleural asociado con el mesotelioma maligno es un exudado serosanguinolento en la mitad de los casos. En el examen citológico el líquido puede contener células mesoteliales malignas, pero la distinción citológica entre las células benignas y malignas es difícil y habitualmente se necesita una biopsia de la pleura para establecer el diagnóstico.

Estos hallazgos no pueden diferenciarse en la radiografía de tórax ni en la tomografía.

Las características por imagen^{26,27} son similares en las radiografías de tórax, la tomografía y la resonancia magnética, pero estas dos últimas muestran la extensión del tumor con mayor exactitud que la radiografía de tórax y tienen mayor sensibilidad para demostrar el líquido pleural. La resonancia es superior a la tomografía para revelar focos solitarios de afectación focal de la pared torácica y para mostrar invasión diafragmática, pero esta ventaja no cambia el tratamiento quirúrgico; la tomografía se considera, por lo tanto, el estudio de elección para la evaluación pretratamiento. Los hallazgos típicos incluyen engrosamiento focal (Figura 1) o lobular amplio de la pleura que puede conglomerarse y encerrar al pulmón (Figura 2). El tumor se ve acompañado de cantidades variables de líquido pleural y el pulmón adyacente puede mostrar signos de invasión. A veces el derrame puede ser tan grande que puede tapar las masas pleurales, siendo indistinguible de otras causas de derrame pleural.

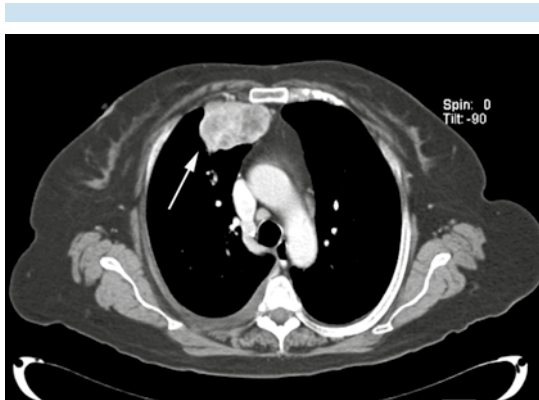


Figura 1. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: hombre de 61 años, imagen nodular que presenta reforzamiento en la región más anterior del hemitórax derecho en contigüidad con el mediastino anterior. Diagnóstico: mesotelioma pleural maligno.

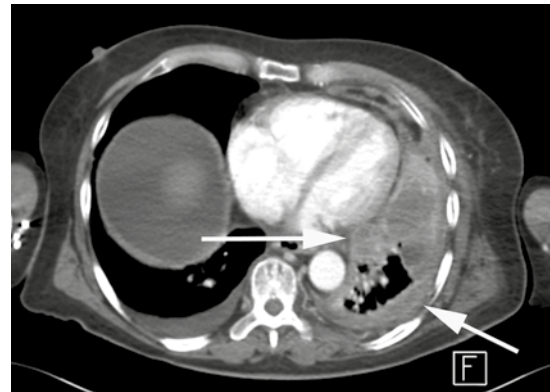


Figura 2. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: hombre de 68 años, engrosamiento de las láminas pleurales izquierdas encasillando al pulmón y con derrame pleural. Diagnóstico: mesotelioma pleural maligno.

Se ha demostrado que la tomografía por emisión de positrones con fluorodesoxiglucosa es muy sensible, por lo que se recomienda su uso para el diagnóstico o para las recidivas tumorales (Figura 3). En el diagnóstico diferencial se in-

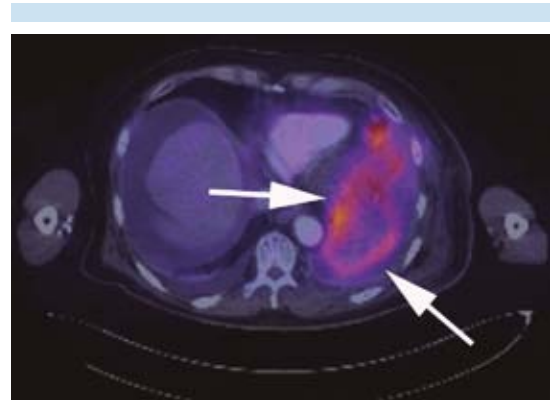


Figura 3. Tomografía computada con doble contraste fusionada con tomografía por emisión de positrones, corte axial de las bases pulmonares del mismo paciente de la figura 2. Lesión hipermetabólica encasillando al pulmón izquierdo. Diagnóstico: mesotelioma pleural maligno.

cluyen otros tumores malignos, especialmente el adenocarcinoma bronquial, el carcinoma de mama, el timoma maligno y el linfoma, así como entidades benignas como el derrame pleural benigno relacionado con los asbestos, el engrosamiento pleural tuberculoso o un empiema bacteriano.

OBJETIVO

Analizar los patrones inusuales, en tomografía contrastada, del mesotelioma pleural maligno en pacientes del Hospital General de México útiles para sospechar o descartar dicha afección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal de 130 casos de tumores pleuropulmonares diagnosticados en el Hospital General de México en el periodo comprendido entre enero del 2011 y marzo del 2014. Los pacientes se dividieron en dos grupos, uno de 38 (29.2%) con reporte de mesotelioma pleural maligno y otro de 92 (70.8%) con reportes de otros tumores pulmonares como adenocarcinoma y carcinoma bronquial, entre otros. Se compararon los reportes histopatológicos de las biopsias pulmonares y pleurales realizadas con las imágenes de tomografía de tórax y se analizaron los hallazgos y diagnósticos en cada caso. Encontramos errores en los reportes imagenológicos de 11 casos (28.9%) debido a espectros de imagen diferentes de los casos típicos de mesotelioma pleural maligno. Todas las tomografías de tórax se realizaron en equipos Siemens® de 64 y 128 cortes utilizando medio de contraste hidrosoluble no iónico (iopromida) 300 mg I/mL (Ultravist®). Se analizaron los hallazgos de las tomografías en donde se reportaron otras afecciones, valorando las alteraciones del parénquima pulmonar, la presencia de adenopatías mediastinales, masas, engrosamiento y derrame pleural. Todos los casos fueron diagnosticados por el servicio de patología de nuestra institución

utilizando en algunos casos inmunohistoquímica para diferenciar al adenocarcinoma pulmonar.

RESULTADOS

De los 130 pacientes con tumores pleuropulmonares 38 (29.2%) tuvieron mesoteliomas pleurales malignos con una distribución por sexo de 21 (55%) varones y 17 (45%) mujeres. Para ambos sexos el grupo etario predominante se situó entre 51 y 60 años, con una media de edad de 58 años (Cuadro 1). Los demás pacientes con tumores pulmonares (adenocarcinoma, carcinoma epidermoide y carcinoma neuroendocrino, entre otros) fueron 92 (70.8%) con distribución por sexo muy similar: 48 (52%) varones y 44 (48%) mujeres.

De los pacientes con mesotelioma pleural maligno en 27 (71.1%) se observó relación radiologicopatológica adecuada con hallazgos de imagen característicos de la enfermedad. En 11 (28.9%) hubo discordancia ya que no se hizo el diagnóstico de mesotelioma pleural maligno o se sospechó otra tumoración que al compararse con los datos de patología evidenció error. Analizando esos patrones de imagen encontramos una serie de hallazgos inusuales que pudieron confundir al médico radiólogo en su apreciación. En uno de los casos hubo derrame pleural masivo y colapso pulmonar (Figura 4) en donde el reporte por imagen fue derrame pleural severo con datos de hipertensión pulmonar, con paredes pleurales delgadas sin signos de neoformación.

Cuadro 1. Porcentaje de distribución por edades del mesotelioma pleural maligno

Edad	Porcentaje
31-40	9.5
41-50	14.3
51-60	43
61-70	9.5
>70	23.7



Figura 4. Reconstrucción coronal de una tomografía de tórax en fase simple. Hombrecito de 75 años con derrame pleural masivo y colapso pulmonar derecho, sin desviación de las estructuras mediastinales y con diagnóstico patológico de mesotelioma pleural maligno.

En siete pacientes se observó derrame pleural tabicado, algunos con burbujas de aire en su espesor y reforzamiento de las cubiertas pleurales pero sin engrosamiento de las mismas (Figuras 5-7).

La tomografía demostró, en una paciente de 52 años, un tumor lobulado en la cara mediastinal del pulmón derecho y ápice, ocupando mediastinos superior y posterior, sin derrame ni engrosamientos pleurales; se diagnosticó como carcinoma broncogénico pero el reporte final de patología fue mesotelioma pleural maligno (Figuras 8 y 9).

Se observó otro paciente de 75 años de edad con múltiples adenomegalias mediastinales asociadas con un derrame pleural posterobasal derecho con atelectasia adyacente y conglomerados retroperitoneales; se interpretó como una probable enfermedad linfoproliferativa y el resultado patológico fue también de mesotelioma pleural maligno (Figura 10). Todos los hallazgos radiológicos se resumen en el Cuadro 2.

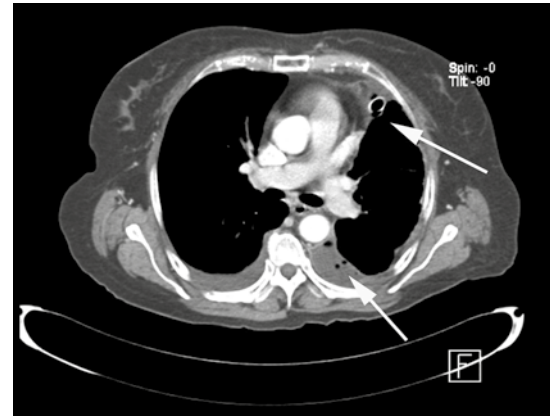


Figura 5. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: mujer de 64 años, derrame pleural loculado con algunas burbujas de aire en su espesor, sin engrosamiento pleural. Diagnóstico por imagen de empiema pero con resultado por patología de mesotelioma pleural maligno.



Figura 6. Reconstrucción sagital de la tomografía de tórax de la paciente de la figura 5: burbujas de aire en el interior del líquido pleural sin engrosamiento de láminas pleurales.

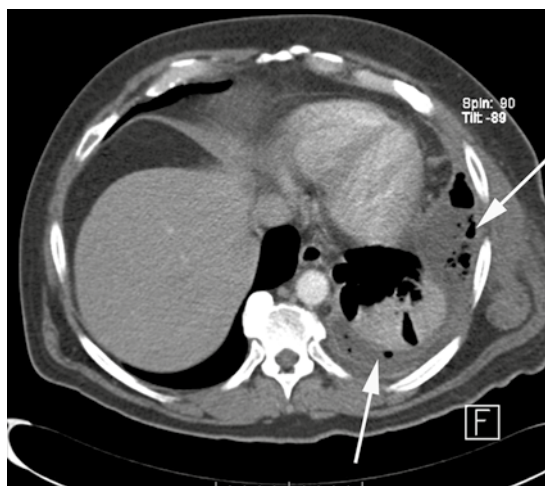


Figura 7. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: hombre de 47 años, engrosamiento pleural basal izquierdo con derrame pleural y burbujas de aire. Impresión diagnóstica por imagen de mesotelioma pleural maligno pero con reporte de patología de adenocarcinoma pulmonar.

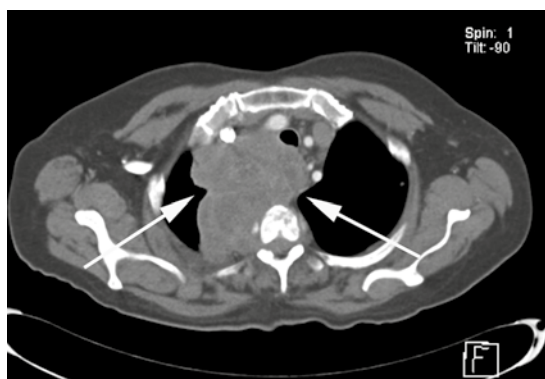


Figura 8. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: mujer de 52 años, tumor en mediastinos superior y posterior derechos. Diagnóstico patológico de mesotelioma pleural maligno.

DISCUSIÓN

En este estudio transversal de 38 casos confirmados de mesotelioma pleural maligno, por

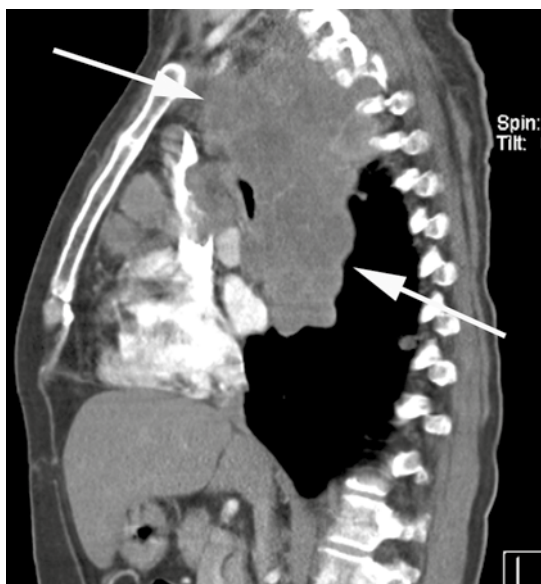


Figura 9. Reconstrucción sagital de la tomografía de tórax de la misma paciente de la figura 8: extensión tumoral mediastinal sin evidencia de derrame pleural ni engrosamientos pleurales.

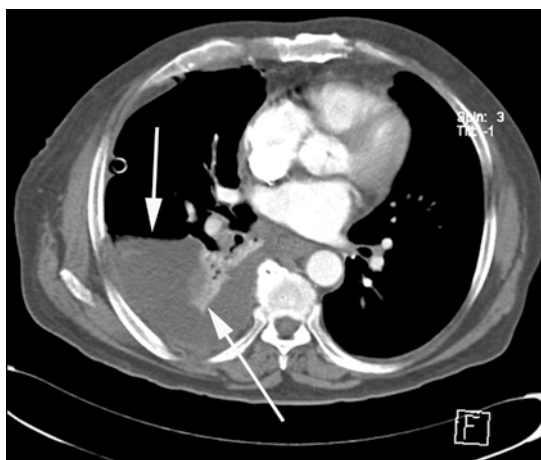


Figura 10. Tomografía de tórax con medio de contraste endovenoso, corte axial: mujer de 75 años, derrame pleural basal derecho con atelectasia pasiva y tubo endopleural. Reporte histopatológico de mesotelioma pleural maligno.

Cuadro 2. Tipos de hallazgo identificados

Tipo de hallazgo	Número de casos
Derrame pleural masivo y colapso pulmonar	1
Derrame pleural tabicado con burbujas de aire	7
Lesión focal mediastinal	1
Lesión lobulada difusa mediastinal	1
Adenomegalias mediastinales y retroperitoneales	1

el servicio de patología mediante diferentes técnicas de histoquímica e inmunohistoquímica (factor de transcripción tiroideo 1 (TTF1), calretinina/citoqueratinas 5/6 (CK5/6), antígeno carcinoembrionario monoclonal y, en algunos casos, microscopia electrónica para realizar el diagnóstico diferencial con adenocarcinoma pulmonar de localización periférica que a veces simula tumoraciones de origen pleural, la distribución general por sexos fue de predominio en hombres (55%) y el grupo de edad entre los 51 y los 60 años (Cuadro 3). Similares resultados obtuvieron García-López y sus colaboradores²³ en un estudio donde realizan una descripción clínica y radiológica de 45 casos con y sin exposición a asbestos. En el estudio de Yates y su grupo,²⁸ quienes revisaron 272 casos con mesotelioma pleural maligno, encontraron que la edad promedio de aparición de la neoplasia fue de 65.9 años sin que se hayan identificado diferencias de frecuencia entre ambos sexos.

En relación con las anomalías radiológicas la mayoría (71.1%) fueron semejantes a las descritas en la literatura.^{26,27} En el estudio de García y sus colegas²³ 28% de los hallazgos por imagen

fueron equivocados al compararse con los resultados de patología, muchos de estos por simular otras patologías de tipo inflamatorio, infeccioso o tumoral más frecuentes que el mesotelioma pleural maligno.

CONCLUSIONES

El mesotelioma pleural maligno es un tumor poco frecuente pero es el tumor primario más común de la pleura. Dentro de los hallazgos por imagen debemos considerar que no siempre encontraremos los patrones más frecuentes de presentación del mesotelioma pleural maligno. No debemos olvidar los diagnósticos diferenciales como las metástasis pleurales, la diseminación pleural del timoma, los tumores fibrosos de la pleura, el carcinoma broncogénico y el adenocarcinoma, entre otros. Siempre hay que tomar en cuenta la clínica del paciente, antecedentes ocupacionales y demográficos; un porcentaje de casos pueden tener, desde el punto de vista de la imagen, hallazgos inusuales ya que alteraciones pleurales atípicas puedan simular alguna otra enfermedad, sin olvidar que la confirmación de esta neoplasia siempre es por histopatología.

Realizar un diagnóstico temprano ayuda a incrementar la supervivencia de estos pacientes por lo que el radiólogo debe estar familiarizado con las formas de presentación que pudiera mostrar esta enfermedad en las tomografías y, si es necesario, utilizar todos los demás métodos de imagen para confirmar estos hallazgos y así realizar una correlación patológica en el menor tiempo posible.

Agradecimientos

A la patóloga Atzin Andrea Angeles Romero por su apoyo en la recopilación y análisis estadístico de los casos de mesotelioma pleural maligno en el Hospital General de México.

Cuadro 3. Porcentaje de distribución por edades del mesotelioma pleural maligno en hombres

Rango de edad	Porcentaje
41-50	29.4
51-60	35.3
61-70	23.5
>70	11.8



REFERENCIAS

1. Robinson BW, Musk AW, Lake RA. Malignant mesothelioma. *Lancet* 2005;366:397-408.
2. Corson JM. Pathology of mesothelioma. *Thorac Surg Clin* 2004;14:447-460.
3. Moore AJ, Parker RJ, Wiggins J. Malignant mesothelioma. *Orphanet J RareDis* 2008;19:34.
4. Mcdonal JC, Macdonal AD. The epidemiology of mesothelioma in historical context. *Eur Respir J* 1996;9:1932-42.
5. Bianchi C, Giarelli L, Grandi G, Brollo A, Ramani L, Zurch C. Latency periods in asbestos related mesothelioma of the pleura. *Eur J CancerPrev* 1997;6:162-6.
6. Zellos L, Christiani D. Epiemiology, biologic behavior, and natural history of mesothelioma. *Thorac Surg Clin* 2004;14:469-77.
7. Barrera R, Chavarría J, Morales J. Mesotelioma maligno: Experiencia clínico-patológica de 247 casos. *Rev Chil Enf Respir* 2010;26:134-140.
8. Albeda SM, Sterman DH, Litzky LA. Malignant mesothelioma and other primary pleural tumors. En: Fishman AP, Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM, ed. *Fishman's pulmonary diseases and disorders*. 3a edición. Nueva York: McGraw-Hill, 1998:1453-1466.
9. Baas P, Schouwink H. Malignant pleural mesothelioma. *Ann Oncol* 1998;9:139-149.
10. Boutin C, Schlessner M, Fenay C, Astoul P. Malignan pleural mesothelioma. *Eur Respir J* 1998;12:972-981.
11. Berry M. Mesothelioma incidence and community asbestos exposure. *Environ Res* 1997;75:34-40.
12. Neugut AI, Ahsan A, Antman KH. Incidence of malignant pleural mesothelioma after thoracic radiotherapy. *Cancer* 1997;80:948-951.
13. Godleski JJ. Role of asbestos in etiology of malignant pleural mesothelioma. *Thorac Surg Clin* 2004;14:479-487.
14. Roach HD, Davies GJ, Attanoos R, Crane M, Adams H, Phillips S. Asbestos: when the dust settles an imagin review of asbestos-related disease. *Radiographics* 2002;22 spec No S167-S184.
15. Orpella X, Ramirez L, Schlaghecke J. Enfermedades relacionadas con el asbesto. *FMC* 2007;14:610-616.
16. Selikoff IJ, Churg J, Hammond EC. Relation between exposure to asbestos and mesothelioma. *N Engl J Med* 1965;272:560-565.
17. Selikoff IJ, Hammond EC, Seidman H. Mortality experience of insulation workers in the United States and Canada, 1943-1976. *Ann N Y AcadSci* 1979;330:91-116.
18. Hansen J, de Klerk NH, Musk AW, Hobbs MS. Environmental exposure to crocidolite and mesothelioma. *Am J Res Crit Car MEd* 1998;157:69-75.
19. Astoul P. Pleural mesothelioma. *Curr Opin Pulm Med* 1999;5:259-268.
20. Price B. Analysis of current trends in United States mesothelioma incidence. *Am J Epidemiol* 1997;145:211-218.
21. Peto J, Hodgson JT, Mathews FE, Jones JR. Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *Lancet* 1995;345:535-539.
22. Gaviria SL, Marín LM, Urtiga DM. El asbesto y la salud en la ciudad de México: un caso de transferencia del riesgo y del consumo. *Salud Problema* 1990;19:31-45.
23. García-López MP, Barrera RR. Mesotelioma maligno: descripción clínica y radiológica de 45 casos con o sin exposición a asbesto. *Salud Pública Mex* 2000;42:511-519.
24. Echegoyen-Carmona R. Epidemiología clínica del mesotelioma pleural maligno en el INER. *Neumol Cir Tórax* 2012;71(3):219-255.
25. Weiner SJ, Neragi-Miando AB S. Pathogenesis of malignant mesothelioma a the role of environmental and genetic factors. *J Cancer Res Clin Oncol* 2009;135:15-27.
26. Hansell & Armstrong, *Tórax Diagnóstico Radiológico*. 2007, MARBAN, 4ª Ed. Cap 13:867-870
27. Gurney JW, Winer-Muram HT, Stern EJ. *Diagnostic Imaging Chest*. 2006 AMIRSYS, First Edition, Part III-1-28
28. Yates DH, Corrin B, Stildolph PN, Browne K. Malignant mesothelioma in south east England: clinic pathological experience of 272 cases. *Thorax* 1997;52:507-12.