



Rentabilidad diagnóstica de la biopsia pleural cerrada: Tru-cut frente a Cope

Héctor Glenn Valdez-López,^a Alma Iris Cano-Rodríguez,^a Mario Montemayor-Chapa,^a Juan Francisco Castillo-Sánchez^a

Diagnostic rentability of close pleural biopsy: Tru-cut vs. Cope

Background: The prevalence of pleural effusion in Mexico is over 400 per 100 000 inhabitants. The etiology is infectious in 45.7% and neoplastic in 32.6%. Closed pleural biopsy sensibility is 48-70% in cancer and 50-59% in tuberculosis using Cope or Abrams needle. In 1989, Tru-cut needle biopsy was described in a small study for massive pleural effusions with a sensibility of 86%. Our Institute has a wide experience with this infrequently procedure with reliable results than using Cope needle. Diagnostic yield should be evaluated. We aimed to evaluate the diagnostic yield of Tru-cut vs. standard Cope biopsy in the histopathological diagnosis of pleural effusion.

Methods: Experimental, not blinded, analytical, cross-sectional study. We studied 44 patients (24 male and 20 female) with exudative pleural effusion over a period of 14 months. Every patient underwent four Tru-cut and four Cope needle biopsies. The diagnostic yield of both methods was compared.

Results: The mean age of patients was 61.4 ± 12.2 years. The diagnosis was achieved in 25 (57%) of patients using Tru-cut and 22 (50%) of patients using Cope's closed pleural biopsy. The diagnostic value was not significantly higher ($p = 0.41$). The most common diagnoses were adenocarcinoma (20.5%), mesothelioma (15.9%) and tuberculosis (15.9%).

Conclusions: The diagnostic yield of Tru-cut needle biopsy is slightly higher than Cope pleural biopsy, very similar to that reported previously. The experience in this procedure is an advantage in our clinical practice.

Keywords	Palabras clave
Pleural effusion	Derrame pleural
Cancer	Biopsia
Biopsy	Cáncer

El derrame pleural se define como la acumulación anormal de líquido en la cavidad pleural; se desarrolla cuando la formación de líquido pleural excede su absorción.^{1,2}

La prevalencia de derrame pleural en México es superior a 400/100 000 habitantes. De acuerdo con las características del líquido pleural, lo podemos clasificar como exudado si presenta relación proteína pleural/sérica > 0.5, DHL pleural frente a sérica > 0.6 ó > 2/3 del límite superior normal de valor sérico según los criterios de Light.³ En nuestra unidad el derrame pleural de tipo exudativo es la segunda causa de ingreso hospitalario con una incidencia reportada entre 4 y 16%.¹

Entre los procedimientos diagnósticos para el estudio de pacientes con exudado pleural sobresale la utilidad de la citología de líquido pleural, con la cual es posible diagnosticar el 60-70% de los pacientes con adenocarcinoma metastásico. El estudio citológico es menos útil en los casos de mesotelioma, en el que la sensibilidad disminuye a 30%, así como en el carcinoma epidermoide, el linfoma o el sarcoma.^{1,2,4} También se ha estudiado el cepillado pleural, con una sensibilidad alta (91%);⁵ sin embargo, aunque el estudio citológico puede dar diagnóstico de malignidad, es imprescindible un diagnóstico histopatológico, ya que la pura morfología no es suficiente para identificar el origen celular de la tumoración.^{1,4}

La biopsia pleural cerrada o por toracoscopia aumenta la sensibilidad en caso de malignidad pleural a 40-75% y en pacientes con tuberculosis a 57-80%, respectivamente.^{1,3,6,7,8}

Las biopsias pleurales cerradas se describieron por primera vez en 1950 y principios de 1969. En ellas se utilizaron varios tipos de aguja, incluidas la de Abrams, Cope y Vim-Silverman.^{8,9} En 1989 McLeod *et al.* describieron la biopsia con aguja cortante (Tru-cut) como alternativa en 36 pacientes con derrames pleurales grandes de diferentes etiologías. Obtuvieron una sensibilidad de 86% con aguja cortante y 80% con aguja de Abrams cuando había engrosamiento pleural.¹⁰

En pacientes con pleuritis neoplásicas se describe sensibilidad de 48-70% de las biopsias pleurales con aguja de Abrams o Cope. En el estudio de Chang *et al.* se reportó una sensibilidad de 70% de la biopsia pleural con aguja de Tru-cut y 44% con aguja de Abrams.⁸

^aDepartamento de Fisiología Pulmonar y Neumología, Hospital de Cardiología No. 34, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

Comunicación con: Alma Iris Cano-Rodríguez
Teléfonos: (81) 8398 0510
Correo electrónico: almaris1386@gmail.com

Recibido: 28/08/2016

Aceptado: 26/09/2016

Introducción: la prevalencia del derrame pleural en México es superior a 400 por 100 000 habitantes. Entre los exudados encontramos etiología infecciosa en 45.7% y neoplásica en 32.6%. La biopsia pleural tiene una sensibilidad de 48-70% en cáncer y 50-90% en tuberculosis si se utiliza aguja de Cope o Abrams. En 1989, se describió la biopsia con aguja cortante (Tru-cut) en un estudio con una sensibilidad de 86%. En nuestro hospital contamos con amplia experiencia en este procedimiento poco practicado actualmente. El objetivo fue comparar la rentabilidad diagnóstica y la seguridad de las biopsias pleurales con aguja de Tru-cut contra aguja de Cope en pacientes con patología pleural.

Métodos: estudio experimental, no ciego, analítico, transversal. Se incluyeron 44 pacientes con exudado

pleural. A cada paciente se le realizaron cuatro biopsias pleurales con aguja de Tru-cut y cuatro con aguja de Cope para comparar la rentabilidad diagnóstica con ambos procedimientos.

Resultados: la media de edad de los pacientes fue de 61.4 ± 12.2 años. La rentabilidad diagnóstica con la aguja de Tru-cut fue de 57% y con Cope de 50% ($p = 0.411$). El valor diagnóstico no fue significativamente alto ($p = 0.41$). Los diagnósticos más comunes fueron: adenocarcinoma (20.5%), mesotelioma (15.9%) y tuberculosis (15.9%).

Conclusiones: la rentabilidad diagnóstica de las biopsias pleurales cerradas con aguja de Tru-cut es ligeramente mayor a la obtenida con aguja de Cope. Se trata de una fortaleza en nuestra práctica clínica.

Resumen

Los tipos histológicos más frecuentes en nuestra unidad son el adenocarcinoma pulmonar con 37.7%, el carcinoma epidermoide con 24.4% y los tumores de origen metastásico con 22.2%, principalmente el de mama, el linfoma, el de ovario y el de estómago.^{1,2,11}

Koegelenbert *et al.*⁹ realizaron un estudio con 89 pacientes en el que se reportó una sensibilidad de 91% de la biopsia pleural con aguja de Abrams y 78.8% con aguja de Tru-cut en pacientes con tuberculosis pleural, ambas técnicas guiadas por ultrasonido ($p < 0.05$). En el estudio de Chang *et al.*⁸ se analizaron 49 pacientes y se demostró una mayor sensibilidad diagnóstica de la biopsia con aguja de Tru-cut (86%) guiada por ultrasonido, comparada con la biopsia con aguja de Abrams (20%), $p < 0.05$.

En otros estudios se reporta que la biopsia pleural guiada por TC es más rentable que las técnicas de biopsia pleural cerrada con agua de Abrams en el diagnóstico del derrame pleural maligno; en ellos se reporta una sensibilidad del 87% contra 40-47%.^{6,12}

Entre las complicaciones más comunes encontramos el neumotórax (3-20%), el hemotórax, la laceración de órganos intrabdominales, la infección e hipotensión vagal (10-15%), que responde a atropina.^{1,8,9,12}

Los estudios que han evaluado las complicaciones de las biopsias con aguja de Tru-cut no reportan que sean mayores a las presentadas con agujas convencionales. Parecen ser seguras y bien toleradas en pacientes con tumores pleurales, engrosamiento pleural, pequeñas cantidades de líquido pleural o derrame loculado.^{1,8,9,12}

Un artículo publicado en el 2012 reportó sensibilidad de 80% en biopsia pleural con agua cortante guiada por ultrasonido en tumores pleurales sólidos¹³ y en otros se reportó sensibilidad de 80% en casos con mesotelioma, la cual llegó a ser del 100% cuando la pleura medía más de 5 mm.¹⁴

En nuestra institución solo contamos con aguja de Tru-cut para biopsia pleural cerrada, por lo que consi-

deramos de vital importancia describir su rentabilidad diagnóstica en nuestra población.

Métodos

Estudio experimental, no ciego, analítico comparativo y transversal, aprobado por el Comité de Ética y desarrollado en el Departamento de Neumología de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología No. 34 del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, México. Durante el periodo de junio de 2014 a julio de 2015 se incluyeron pacientes de cualquier género, mayores de 18 años, con diagnóstico de derrame pleural tipo exudado, los cuales fueron referidos de otras unidades periféricas por patología pleural crónica en estudio. Se corroboró que cumplieran con criterios de seguridad para realizar biopsia pleural (plaquetas $> 50\ 000$, tiempos de coagulación normales con $\text{INR} < 1.5$, sin uso de medicamentos anticoagulantes, derrame pleural $> 20\%$, sin lesiones cutáneas en sitio de inserción de la aguja). Se excluyeron aquellos pacientes con diagnóstico de empiema, urémicos, embarazadas, aquellos con inestabilidad hemodinámica, déficit cognitivo o imposibilidad de mantenerse en posición sedente.

Cada paciente firmó consentimiento informado y apegándonos a la guía de procedimientos intervencionistas pulmonares¹⁵ se les realizaron cuatro biopsias pleurales con aguja de Tru-cut y Cope. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva con medidas de tendencia central; las variables cuantitativas fueron presentadas como media y desviación estándar, las variables categóricas se reportaron como distribuciones de frecuencia.

En cuanto el análisis inferencial se utilizó chi cuadrada para las variables categóricas y el resultado se consideró significativo cuando hubo una $p < 0.05$.

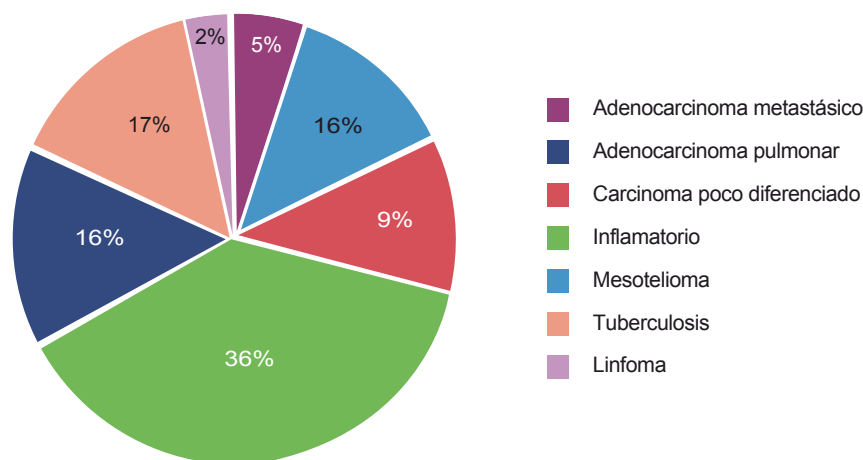


Figura 1 Frecuencia de diagnósticos histopatológicos obtenidos de las biopsias pleurales cerradas con aguja de Tru-cut y Cope

El intervalo de confianza fue de 95%. Se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 22.

Resultados

Se incluyeron 44 pacientes con derrame pleural exudativo que cumplieron con los criterios de selección; 24 (55%) correspondieron a hombres y 20 (45%) a mujeres. El promedio de edad fue 61.4 ± 12.2 años, con un rango de 26 a 77 años.

En cuanto a las características del derrame dependiendo de su cantidad, se identificaron con derrame pleural leve ($< 25\%$) a 4 de 44 pacientes (9.1%), con derrame pleural de 26 a 50% a 22 de 44 (50%), derrame de 51 a 75% a 8 de 44 (18.2%) y derrame del 76-100% a 10 de 44 (22.7%).

La rentabilidad diagnóstica con aguja de Tru-cut fue del 57% (25/44) y con Cope de 50% (22/44), sin diferencia significativa entre ambos métodos ($p = 0.411$). Los tres principales diagnósticos fueron: adenocarcinoma con 9 (20.5%), mesotelioma con 7 (15.9%) y tuberculosis con 7 (15.9%). De todos los pacientes con adenocarcinoma, 7 de 9 (77.7%) tenían origen primario pulmonar y 2 de 9 (22.2%) origen metastásico, el cual correspondió a cáncer ovárico y a cáncer de mama. Cabe mencionar que en el 36% de los casos no se llegó a diagnóstico definitivo por biopsia pleural cerrada y se requirió de otros estudios como toracoscopia o biopsia a cielo abierto (figura 1).

La eficacia de la biopsia pleural fue evaluada por la capacidad de obtener tejido adecuado para emitir un diagnóstico; la eficacia con el empleo de la aguja Tru-cut fue del 86% (38 pacientes) y con la aguja de Cope del 84% (37 pacientes) ($p = 0.5$). Cabe destacar que los principales tejidos extrapleurales obtenidos

con ambas agujas correspondieron a grasa y músculo (figura 2).

En lo que respecta al tamaño de los fragmentos de tejido obtenidos por cada aguja presentaban una media de 0.15 ± 0.41 mm² con aguja Tru-cut y de 0.18 ± 0.38 mm² con aguja Cope. Tanto la cantidad y el tamaño de los fragmentos de tejido no mostraron diferencias significativas según el procedimiento de toma de biopsia.

Finalmente es importante mencionar que durante nuestro estudio encontramos complicaciones en 13 de 44 pacientes (29.5%), de los cuales 8 de 44 (18.3%) presentaron neumotórax, 4 de 44 (9%) reacción vagal y 1 de 44 hemotórax (2.3%) (figura 3). Cabe mencionar que de todas las complicaciones, 11 de 13 (85%) fueron menores y solo 2 de 13 (15%) fueron complicaciones mayores, correspondientes a un hemotórax que requirió colocación de sonda pleural y un neumotórax al que se le colocó catéter pleural. El resto mejoró con el tratamiento conservador.

Discusión

La biopsia pleural cerrada es un procedimiento inicial ante el diagnóstico de un derrame pleural exudativo de etiología desconocida, aunque se ha considerado a la toracoscopia con mayor utilidad, ya que presenta una mayor rentabilidad (86-95%);^{7,16,17} sin embargo, tiene la desventaja de ser más invasiva y requerir equipo especializado, por lo que se suele realizar después de obtener resultados negativos de citología y biopsia pleural cerrada. Uno de los grandes problemas respecto a la toracoscopia es la probabilidad de invasión tumoral en el sitio de entrada del puerto, lo cual se ha reportado en 9-16%, comparado con la toracotomía en 24% y la biopsia pleural cerrada en 0.22%.¹⁸

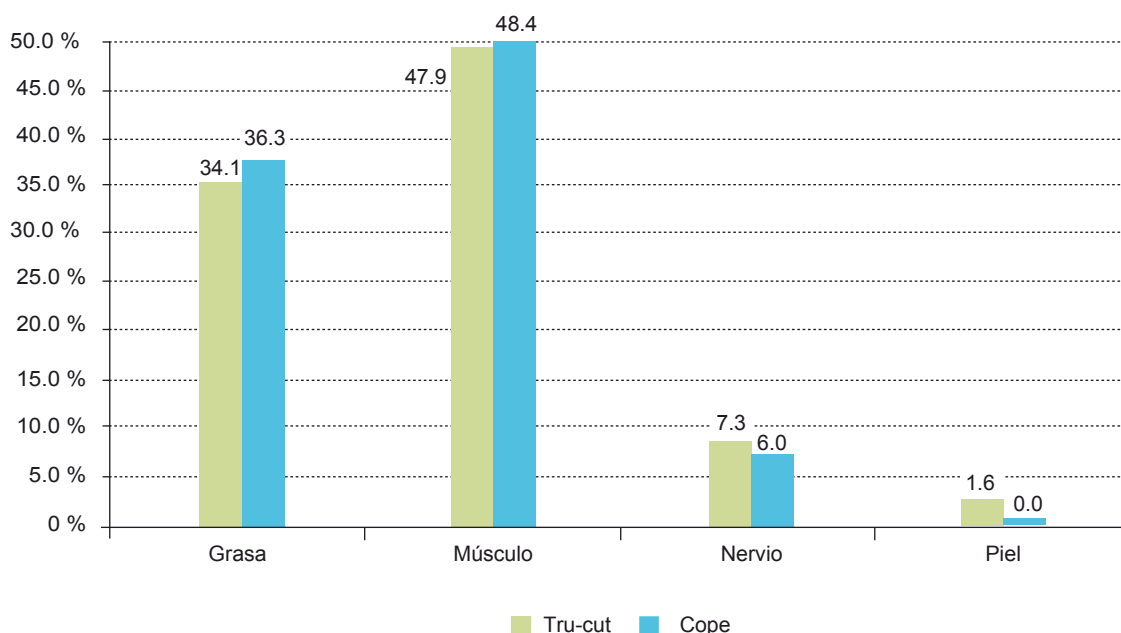


Figura 2 Frecuencia de los diferentes tipos de tejido extrapleural obtenidos al realizar biopsia pleural cerrada con aguja de Tru-cut y aguja de Cope

Las agujas para biopsia pleural más comúnmente utilizadas son las de Abrams, Cope, Raja y Ramel aunque últimamente ha tenido más impacto en investigaciones prospectivas recientes el uso de la aguja de Tru-cut, la cual se había estudiado con mayor frecuencia para biopsias de tumores pleurales sólidos, por su baja probabilidad de complicaciones y su adecuado material histopatológico.^{19,20,21}

En nuestro estudio, al analizar el material obtenido por las biopsias con aguja de Tru-cut y Cope encontramos que la eficacia del procedimiento es similar con ambas agujas, dado que obtuvimos tejido pleural en 86% con aguja de Tru-cut y en 84% con aguja de Cope, lo cual es mayor a lo publicado en estudios recientes con esta técnica, que reportan una eficacia del 78%.^{9,22,23}

Cabe destacar que a pesar de lo traumático que aparenta ser la técnica con aguja de Tru-cut, también con aguja de Cope se obtuvo en la mayoría de las muestras material extra pleural (figura 2); sin embargo, este hecho podría estar relacionado con que las biopsias pleurales con aguja de Cope fueron realizadas después de las biopsias con aguja de Tru-cut y en la misma localización.

En nuestro estudio se obtuvo una rentabilidad diagnóstica de 57% con Tru-cut y de 50% con aguja Cope. Resultados similares se reportaron recientemente por Botana *et al.*²² con rentabilidad de 52.3% en las biopsias pleurales con Tru-cut en pacientes con derrame pleural maligno. Bahr *et al.*¹⁶ reportaron una rentabilidad aún más alta al utilizar una guía ultrasonográfica

con valores de 57.1% en pacientes sin franca lesión pulmonar o pleural en la tomografía de tórax, 100% en pacientes con lesión pleural y 76.9% en aquellos con ambos tipos de lesiones. Probablemente la rentabilidad encontrada en nuestro estudio pueda ser mayor considerando los estándares de éxito y fracaso analizados para la inclusión de pacientes en el protocolo, como, por ejemplo, el grado de engrosamiento pleural, la presencia de lesiones pulmonares visibles en tomografía, los exudados secundarios a atelectasia pulmonar o el tiempo de evolución del derrame pleural.

La sensibilidad diagnóstica de las biopsias con aguja de Tru-cut se reporta previamente en 70-86%.^{6,10} No todos nuestros pacientes fueron valorados posteriormente con algún estándar de oro para obtener la sensibilidad, como lo realizaron Christopher *et al.*,²⁴ quienes reportaron su experiencia en biopsias pleurales con aguja de Tru-cut realizadas a ciegas a 27 pacientes y encontraron una sensibilidad de 75% para tuberculosis y 71% para malignidad. Mohamed *et al.*²⁵ realizaron un estudio prospectivo en el que compararon la toracoscopia con la biopsia pleural con aguja de Tru-cut con la guía ultrasonográfica y reportaron una eficacia del 100%, con sensibilidad de 90% con aguja de Tru-cut y sensibilidad del 100% por toracoscopia. Metintas *et al.*²⁶ reportaron una sensibilidad de 87.5% de la biopsia pleural cerrada con aguja de Tru-cut frente a 94.1% de la toracoscopia médica y sin diferencia significativa. Adams *et al.*¹⁴ reportaron una sensibilidad de 86% en biopsias pleurales por Tru-cut en pacientes con mesotelioma, lo que indudable-

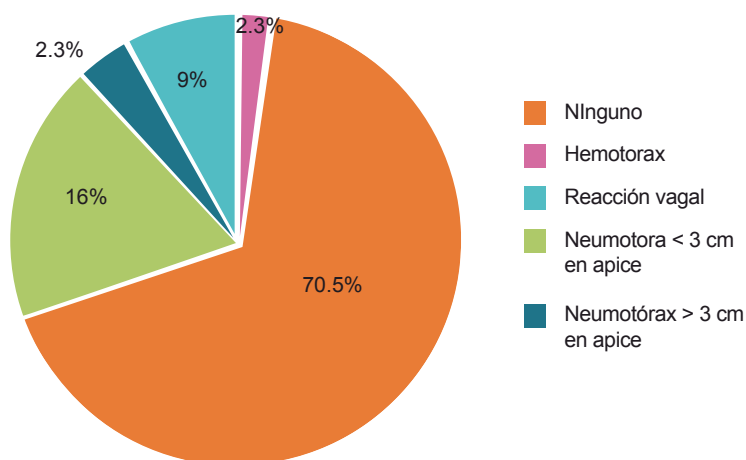


Figura 3 Frecuencia de complicaciones reportadas inherentes a las biopsias pleurales

mente pone en ventaja el uso de guía ultrasonográfica o tomografía para las biopsias pleurales cerradas.²⁷ Niu *et al.*²⁸ realizaron biopsias pleurales con aguja de Tru-cut a 88 pacientes y refirieron una sensibilidad de 86.1%; sin embargo, expusieron un valor predictivo negativo de 67.8% y enfatizaron en que en tumora-ciones con resultado benigno es necesario repetir la biopsia uno o más años después para documentar la estabilidad o resolución de la lesión.

Los diagnósticos más frecuentes en nuestro estudio son similares a los de estudios previos, con alta incidencia de malignidad de predominio de adenocarcinoma primario pulmonar y metastásico (no encontramos pacientes con carcinoma epidermoide). Llama la atención que se diagnosticó mesotelioma en 15.95%, lo cual corresponde a una alta incidencia y requiere de un mayor estudio de los casos para valorar factores de riesgo en nuestra población.

Debido a la poca experiencia publicada en las biopsias pleurales con aguja de Tru-cut y a la falta de estandarización respecto al número de muestras requeridas, nosotros consideramos dividir el número de muestras obtenidas por esta aguja en dos frascos. Al comparar el estudio histopatológico de las primeras dos biopsias pleurales frente a las cuatro, encontramos que de manera porcentual la rentabilidad aumenta de 46% a 59%. Esto no fue estadísticamente significativo debido al tamaño de la muestra; sin embargo, es notable mencionar que aumentó la rentabilidad diagnóstica en 5 de 37 pacientes (13%), por lo que valdría la pena repetir este análisis en estudios posteriores con un número mayor de pacientes.

Se ha considerado la aguja de Tru-cut como más segura ante la aguja de Cope debido a su menor calibre²² y a su mejor tolerancia por parte de los pacientes. Botana *et al.*²² reportaron neumotórax posterior a la

punción solo en 4.2%, Adams *et al.*¹⁴ refirieron neumotórax en 11% (un paciente con hematoma de pared y otro con hemoptisis leve). Niu *et al.*²⁸ realizaron biopsias pleurales a pacientes con y sin derrame pleural; refirieron 16% de neumotórax en total y al analizar solo a aquellos con derrame pleural encontraron solo 5% de neumotórax. Pereyra *et al.*²⁹ refirieron complicaciones en 14.4% de los procedimientos realizados, neumotórax en 9.4%, 1.8% con requerimiento de drenaje pleural, dolor intenso en 5.6% y reacción vagal en 4.1%.

En nuestro estudio 2.3% pacientes presentaron hemotórax y 9% reacción vagal; dos de ellos no fueron premedicados con atropina. La incidencia de neumotórax fue mayor, pues estuvo presente en 18.3%. Consideramos que la alta frecuencia de neumotórax se debió a que la cantidad de biopsias pleurales realizadas a cada paciente fue mayor: ocho en cada paciente. Cabe mencionar que el diseño de este proyecto no permite esclarecer el tipo de aguja responsable de estas complicaciones, ya que en cada paciente se realizaron biopsias con aguja de Tru-cut y Cope.

Conclusiones

Con este estudio podemos concluir que la rentabilidad diagnóstica de las biopsias pleurales cerradas con aguja de Tru-cut fue ligeramente mayor a la obtenida con aguja de Cope sin ser estadísticamente significativa.

Los diagnósticos más comunes en los pacientes con derrame pleural exudativo crónico en nuestra unidad son adenocarcinoma, tuberculosis y mesotelioma, muy similar a lo reportado en la literatura.

Con lo anterior, es importante enfatizar que en nuestro hospital contamos con experiencia en este tipo de procedimiento con aguja Tru-cut, lo que hace que aumenten las opciones de materiales y técnicas factibles para realizar un diagnóstico oportuno.

Agradecimientos

Agradecemos la participación del personal profesional y técnico de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología No. 34 del Instituto Mexicano del Seguro Social, por su participación durante la realización de este proyecto.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Mejía B, Valdez HG, Martínez IA, Guzmán NE, Castillo JF, Pinto A, et al. Etiología y prevalencia del derrame pleural en la UMAE No. 34 Monterrey, Nuevo León. *Neumol Cir Tórax*. 2013;2(1):20-4.
2. (CENETEC). Guía de práctica clínica Diagnóstico y Tratamiento del Derrame Pleural. México: CENETEC; 2009.
3. Medina H. Correlación del diagnóstico citofisicoquímico del líquido pleural exudativo con la biopsia pleural cerrada en el UMAE Hospital de Cardiología No. 34 del IMSS (tesis de subespecialidad en Neumología). Monterrey, Nuevo León, México: Universidad de Monterrey; 2011.
4. Cao YY, Fan N, Xing F, Xu LY, QU YJ, Liao MY. Computed tomography-guided cutting needle pleural biopsy: Accuracy and complications. *Exp Ther Med*. 2015;9(1):262-6.
5. Emad A, Rezaian GR. Closed percutaneous pleural brushing: a new method for diagnosis of malignant pleural effusion. *Respir Med*. 1998;92(4):659-63.
6. Martin J. Técnica de biopsia en patología pleural. *Neumotur*. 2006;18(3):137-42.
7. Bhattacharya S, Bairagya TD, Das A, Mandal A, Das SK. Closed Pleural Biopsy is Still Useful in the Evaluation of Malignant Pleural Effusion. *J Lab Physicians*. 2012 Jan;4(1):35-8.
8. Chang D, Yang P, Luh K, Kuo SH, Yu C. Ultrasound-guided pleura biopsy with Tru-Cut needle. *Chest*. 1991;100:1328-33.
9. Koegelenbert CF, Bollinger CT, Theron J, Walzl G, Wright CA, Louw M, et al. Direct comparison of the diagnostic yield of ultrasound-assisted Abrams and Tru-Cut Needle biopsies for pleura tuberculosis. *Thorax*. 2010;65(10):857-62.
10. McLeod DT, Ternouth I, Nkanza N. Comparison of the Tru-cut biopsy needle with the Abrams punch for pleural biopsy. *Thorax*. 1989 Oct;44(10):794-6.
11. Hiteshi B, Veena BA. Pleural mesothelial cells in pleural and lung diseases. *J Thorac Dis*. 2015;7(6):964-80.
12. Rezk NASA, Ali NYA, El-Hadidy TA, Dashti K. CT-guided biopsy versus conventional Abram's needle biopsy in malignant pleural effusion. *Egyptian Journal of Chest Diseases and tuberculosis*. 2015;64:405-9.
13. Stigt JA, Boers JE, Groen HJM. Analysis of "dry" mesothelioma with ultrasound guided biopsies. *Lung Cancer*. 2002;78(3):229-33.
14. Adams RF, Gray W, Davies RJO, Gleeson FV. Percutaneous Image-Guided Cutting Needle Biopsy of the Pleura in the diagnosis of malignant mesothelioma. *Chest*. 2001;120(6):1789-802.
15. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D. Interventional Pulmonary Procedures: Guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest*. 2003;123:1693-717.
16. Bahr HM, El-Shafey MH, Hantera MS, Abo-El-Magd GH, El-Batsh AH. Ultrasound guided needle pleural biopsy in patients with undiagnosed pleural effusion. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2014;63:113-8.
17. Prabhu VG, Narasimhan R. The Role of pleuroscopy in undiagnosed exudative pleural effusion. *Lung Indian*. 2012;29(2):128-30.
18. Dixon G, De-Fonseca D, Maskell N. Pleural controversies: image guided biopsy vs thoracoscopy for undiagnosed pleural effusions? *J Thorac Dis*. 2015;7(6):1041-51.
19. Ferreira EJ, Díaz JA. Tumor fibroso solitario de la pleura. *Rev Chilena de Cirugía*. 2008;60(5):465-72.
20. Fibla JJ, Gómez G, Salord N, Penagos JC, Estrada G, León C. Tumor fibroso solitario pleural gigante. *Cir Esp*. 2005;77(5):290-2.
21. Weynand B, Henri N, Goncette L, Noirhomme P, Collard P. Solitary Fibrous tumor of the pleura. *Chest*. 1997;112(5):1424-8.
22. Botana M, Briones A, Ferrando JR, Cifuentes JF, Guarín MJ, Manchego N et al. Biopsia pleural con aguja Tru-cut y citología como primer procedimiento en el estudio del derrame pleural. *Archivos de Bronconeumología*. 2014;50(8):313-7.
23. El-Zaher AH, Salah I, Hantera M, Oreby R, Abaas E. Diagnostic utility of sonar guided biopsy in tuberculosis effusion. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2013;62:425-8.
24. Christopher DJ, Peter JV, Cherian AM. Blind pleural biopsy using Tru-cut needle in moderate to large pleural effusion –an experience. *Singapore Med J*. 1998;39(5):196-9.
25. Mohamed EE, Talaat IM, El-Din A, ElAbd AM. Diagnosis of exudative pleural effusion using ultrasound guided versus medical thoracoscopic pleural biopsy. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2013;62:607-15.
26. Metintas M, Ak G, Dundar E, Yildirim H, Ozkan R, Kurt E et al. Medical thoracoscopy vs CT scan-guided Abrams pleural needle biopsy for diagnosis of patients with pleural effusions: a randomized, controlled trial. *Chest*. 2010;137(6):1362-8.
27. Koegelenberg CF, Diacon AH. Pleural controversy: close needle pleural biopsy or thoracoscopy-which first? *Respirology*. 2011 Jul;16(5):738-46. doi: 10.1111/j.1440-1843.2011.01973.x.
28. Niu XK, Bhetwal A, Yang-HF. CT Guided Core Needle Biopsy of Pleural Lesions: Evaluating diagnostic Yield and Associated Complications. *Korean J of Radiol*. 2015;16(1):206-12.
29. Pereyra MF, San-José E, Ferreiro L, Golpe A, Antúnez J, González-Barcala FJ. Role of blind closed pleural biopsy in the management of pleural exudates. *Can Respir J*. 2013;20(5):362-6.