

ORIGINAL

Variables asociadas a complicaciones de la punción con aguja fina frente a biopsia con aguja gruesa de las lesiones pulmonares

J.M. Sanchis García¹, J. Franco Serrano², C. Rosario Martín², P. Amat Martínez³,
E. Monclou Garzón², M. Ruiz Rengel¹

¹Servicio de Radiodiagnóstico, ²Servicio de Neumología, ³Servicio de Oncología y Hematología. Hospital Clínico Universitario de Valencia.

Rev Patol Respir. 2018; 21(4): 121-126

Resumen

Introducción. El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte por cáncer contando con terapias específicas que exigen identificar estructuras moleculares; por ello se utiliza más biopsia aguja gruesa, pudiendo aumentar el riesgo de complicaciones. El objetivo es comparar tasa de complicaciones de punción aguja fina (PAAF) frente a biopsia aguja gruesa (BAG) y analizar variables asociadas.

Material y método. Análisis retrospectivo observacional de 146 pacientes con lesiones pulmonares periféricas, practicando PAAF o BAG guiada con técnicas de imagen. El periodo de estudio (marzo 2012-septiembre 2013), durante la primera mitad se realizó PAAF y durante la segunda BAG. Se calculó la tasa de complicaciones y se analizaron variables relativas al tamaño y localización lesión, técnica y presencia de enfisema. El estudio estadístico se realizó mediante un análisis univariado seguido de un modelo de regresión logística.

Resultados. Se realizó PAAF en 66 pacientes (45,2%) y BAG en 80 (54,8%). Tasa global complicaciones 36,3% (53 casos), siendo neumotórax la más frecuente 43 casos (29,5%). La tasa de complicaciones fue menor en BAG que PAAF (28,8% vs 45,5%) ($p=0,037$) en análisis univariado. En análisis multivariado las variables que asociaron mayor probabilidad complicaciones fueron: número pases ≥ 3 (OR 0,57), tamaño lesión < 30 mm (OR 3,45) y distancia lesión-pleura > 15 mm (OR 0,94).

Conclusiones. Los factores que asociaron de forma independiente complicaciones fueron tamaño lesión, distancia lesión-pleura y número pases. La menor tasa complicaciones de BAG se explica por el menor número de pases realizados.

Palabras clave: Cáncer de pulmón; Punción guiada con técnicas de imagen; Neumotórax; Sangrado; Biopsia aguja gruesa; Punción aguja fina.

VARIABLES ASSOCIATED WITH COMPLICATIONS OF FINE NEEDLE PUNCTURE AGAINST CORE NEEDLE BIOPSY OF PULMONARY INJURIES

Abstract

Introduction. Lung cancer is the leading cause of cancer death, with specific therapies that require identification of molecular structures; therefore, a core needle biopsy is used, which can increase the risk of complications. The objective is to compare the rate of complications of fine needle puncture (FNP) versus core needle biopsy (CNB) and analyze associated variables.

Material and method. Retrospective observational analysis of 146 patients with peripheral pulmonary lesions, practicing FNP or CNB guided with imaging techniques. Study period (March 2012-September 2013), during the first half FNP was carried out and during the second CNB. The complication rate was calculated and variables related to size and location of the lesion, technique and presence of emphysema were analyzed. The statistical study was carried out through a univariate analysis followed by a logistic regression model.

Results. FNP was performed in 66 patients (45.2%) and CNB in 80 (54.8%). Overall rate complications 36.3% (53 cases) with pneumothorax being the most frequent 43 cases (29.5%). The complication rate was lower in CNB than FNP (28.8% vs 45.5%) ($p=0.037$) in univariate analysis. In multivariate analysis, variables that associated the highest probability of complications were: number of passes ≥ 3 (OR 0.57), lesion size < 30 mm (OR 3.45) and lesion-pleura distance > 15 mm (OR 0.94).

Conclusions. Factors that independently associated complications were lesion size, lesion-pleura distance and number of passes. The lower complication rate of BAG is explained by lower number of passes made.

Key words: Lung cancer; Image-guided biopsy; Pneumothorax; Bleeding; Needle biopsy; Fine needle puncture.

Correspondencia: Juan Manuel Sanchis García. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Av. de Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia. E-mail: sanchisjuagar@gmail.com

Recibido: 3 de noviembre de 2018; **Aceptado:** 10 de diciembre de 2018

Introducción

El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte por cáncer en el mundo¹⁻⁴. Dentro del proceso diagnóstico en el estudio de lesiones pulmonares, la obtención de muestras para el análisis histológico e inmunohistoquímico mediante punción transtorácica juega un papel fundamental en el diagnóstico rápido de cáncer de pulmón¹⁻¹⁴, siendo una técnica contemplada y altamente recomendada en las guías de práctica clínica¹⁵⁻¹⁷.

Entre las indicaciones para la toma de muestra percutánea se encuentran las lesiones solitarias o múltiples, infiltrados o consolidaciones focales persistentes, lesiones cavitadas o abscesificadas, lesiones pleurales y mediastínicas^{1,4,13}. La punción transtorácica puede ser realizada mediante punción-aspiración con aguja fina (PAAF) o mediante biopsia con aguja gruesa (BAG)¹⁸. La técnica suele ser realizada bajo control por imagen mediante tomografía o ultrasonido, siendo una técnica segura, con alta sensibilidad, especificidad y rentabilidad diagnóstica^{3,4,6,7,11,19}.

Existen diversos tipos de agujas que pueden variar en calibre, longitud, configuración de la punta y mecanismo para la toma de la muestra, de tal forma que la aguja seleccionada para el procedimiento dependerá de las características de la lesión, la cantidad de tejido que se requiera para el diagnóstico y la preferencia del operador. La aguja fina (22-25G) se emplea para obtener un aspirado celular, con el fin de un análisis citológico y microbiológico, mientras que la aguja gruesa (14-20G) permite obtener cilindros de tejido que son susceptibles de análisis histológico incluyendo técnicas histoquímicas e inmunohistoquímicas. Las agujas pueden ser de manejo manual o automático^{3,9,18}.

En el tratamiento de las neoplasias de pulmón cada vez más se cuenta con herramientas terapéuticas específicas, y a su vez complejas, que exigen la identificación de estructuras moleculares en las muestras de tejido que se obtienen mediante biopsias, con el fin de tipificar de manera más exacta el tipo de tumor, y establecer tratamientos dirigidos a partir de estudios moleculares; por ello, cada vez tiene menos utilidad un simple diagnóstico citológico y se tiende a emplear más la biopsia con aguja gruesa^{3,9,15,16,20,21}.

Un mayor calibre de la aguja podría asociarse a una mayor incidencia de complicaciones, es por ello que los objetivos de nuestro análisis son comparar los resultados de la PAAF frente a la BAG en una serie de casos de pacientes con lesiones pulmonares en nuestro centro de trabajo, así como evaluar la influencia de múltiples variables en la aparición de complicaciones.

Material y método

Se realizó un análisis retrospectivo observacional, donde se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años con lesiones pulmonares en los que se practicó una PAAF o BAG desde marzo 2012 a septiembre 2013. El periodo de estudio fue dividido en dos mitades, teniendo en cuenta que durante la primera mitad a todos los pacientes se les realizó PAAF

y durante la segunda BAG. La aguja de PAAF era una aguja tipo Chiba de 22G. Para la BAG se empleó una aguja de BAG automática de 18-20G.

Para la realización de las punciones se contó con el consentimiento informado de los pacientes de acuerdo con los requerimientos del Comité de Ética local. En todos los casos se disponía de una tomografía computarizada (TC) previa al procedimiento donde se había diagnosticado la lesión pulmonar, y que sirvió para decidir si el procedimiento de toma de muestra se realizaría por ecografía o por TC, así como planificar la vía de abordaje.

Las lesiones fueron ubicadas mediante estudios de imagen (TC y ecografía), siendo todas las punciones realizadas por un radiólogo intervencionista con más de 10 años de experiencia, previa explicación de la técnica y aceptación de la misma por parte del paciente. Cuando las lesiones no contactaban con la pared torácica se empleó la TC como técnica de imagen para guiar la punción; en el caso de existir contacto con la pared torácica se empleó la ecografía como técnica de imagen. El paciente se colocó en decúbito supino, prono o decúbito lateral derecho o izquierdo, según la localización de la lesión.

Tras elegir el punto de entrada se delimitó un campo estéril. Todas las punciones fueron realizadas con anestesia local, tras la cual se procedió a realizar la punción: PAAF o BAG. En el caso de realizar PAAF, la muestra fue validada por el anatomopatólogo, presente en la punción. En el caso de que la muestra no fuera válida para el diagnóstico se realizó otra punción de la lesión hasta conseguir una muestra adecuada, o si aparecía alguna complicación se detenía el procedimiento.

En el caso de la BAG, se realizó la punción de la lesión con una aguja localizadora-coaxial de 18-20G y a través de dicha aguja se introdujo la aguja de BAG. En caso de que macroscópicamente el cilindro aparentase mala calidad, se fragmentase o no hubiese cilindro por haber puncionado en una zona de necrosis tumoral, se realizó una nueva toma de muestra a través de la aguja localizadora-coaxial. Las muestras obtenidas se introdujeron en un recipiente con formaldehído.

Tras la finalización de la punción (PAAF o BAG) se realizó un control por imagen para descartar complicaciones; en el caso de las punciones realizadas con ecografía la técnica de imagen para el control fue la radiografía simple de tórax, y en el caso de haber realizado las punciones mediante TC la prueba de imagen para el control fue la propia TC. Se realizó un informe escrito con el procedimiento realizado, número de pases efectuados y si habían existido complicaciones o no, describiendo tipo de complicación y manejo de la misma.

Todos los pacientes que se puncionaron se quedaron ingresados 24 horas. A todos los pacientes se les realizó la punción en horario de mañana y se les practicó una radiografía de tórax de control por la tarde para descartar complicaciones diferidas. En caso de no existir complicaciones, al día siguiente de la prueba se daba el alta a los pacientes. Por el contrario, si existía alguna complicación, el paciente quedaba ingresado hasta la resolución de la misma.

Tabla 1. Diagnóstico de la lesión según la técnica empleada para obtener la muestra.

| | BAG | PAAF |
|-----------------------------|----------------|----------------|
| Lesión maligna | 74% (n= 59) | 62,12% (n= 41) |
| Lesión inflamatoria benigna | 12,5% (n= 10) | 6,06% (n= 4) |
| No diagnóstico | 13,75% (n= 11) | 31,82% (n= 21) |
| Total | 100% (n= 80) | 100% (n= 66) |

BAG: biopsia con aguja gruesa. PAAF: punción-aspiración con aguja fina.

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico *Statistical Package for Social Sciences* versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Se calculó la tasa de complicaciones en ambos grupos y se analizaron variables relativas al tamaño y localización de la lesión, la técnica y la presencia de enfisema. Las variables que resultaron significativas ($p < 0,05$) en el análisis univariado o que en otros estudios se habían asociado a complicaciones se introdujeron en un modelo de regresión logística con la presencia o no de complicaciones como variable dependiente dicotómica.

Resultados

Se evaluaron en total 146 pacientes con lesiones pulmonares sugerentes de neoplasia; de los que el 69,2% (n= 101) eran varones y el 30,8% (n= 45) mujeres con una edad media de 67,4 años (DE 10,9, rango 38-89 años).

En el 50,7% (n= 74) de los casos las lesiones correspondían a nódulos pulmonares (lesiones con diámetro menor de 3 cm), y en el 39% (n= 57) a masas (lesiones con diámetro mayor de 3 cm). En el 10,3% (n= 15) de los pacientes las lesiones no estaban bien definidas. La mediana de la distancia entre la lesión y la pleura visceral era de 15 mm (rango 0-55 mm).

En el 50,7% de los casos (n= 74) las punciones se realizaron con el paciente en decúbito prono; en el 39,7% (n= 58) en decúbito supino, en el 5,5% (n= 8) en decúbito lateral derecho y en el 4,1% (n= 6) con el paciente en decúbito lateral izquierdo. Las lesiones fueron localizadas para la punción mediante técnicas de imagen: TC 74,6% (n= 109) y ecografía transtorácica 25,3% (n= 37), siendo la localización más frecuente de la lesión la de los lóbulos superiores en el 57,5% (n= 84). Un 39,7% (n= 58) de los pacientes tenía un grado de enfisema de leve o moderado.

En el 54,8% (n= 80) de los pacientes se realizó BAG y en el 45,2% (n= 66) de los pacientes se realizó PAAF. En el 53,4% (n= 78) de los paciente se realizó un solo pase a través de la lesión para la obtención de una muestra adecuada; en el 32,9% (n= 48) se realizaron dos pases, y en el 13,7% (n= 20) de los pacientes se realizaron tres o más pases. En el grupo BAG el porcentaje de procedimientos con un solo pase (63,2%; n= 48) fue significativamente mayor ($p = 0,03$) que en el grupo PAAF (36,8%; n= 28).

La técnica fue útil para el diagnóstico de cáncer en el 78,1% (n= 114) de los pacientes: 18,5% (n= 27) carcinoma

Tabla 2. Presencia de complicación o no según la técnica empleada para obtener la muestra.

| | BAG | PAAF | p |
|-----------------|---------------|---------------|-------|
| Complicación | 28,8% (n= 23) | 45,5% (n= 30) | 0,037 |
| No complicación | 71,2% (n= 57) | 54,5% (n= 36) | |

BAG: biopsia con aguja gruesa. PAAF: punción-aspiración con aguja fina.

Tabla 3. Complicaciones según la técnica empleada para obtener la muestra.

| Complicación | BAG | PAAF |
|---------------------|---------------|---------------|
| Neumotórax | 22,5% (n= 18) | 37,9% (n= 25) |
| Hemorragia alveolar | 6,3% (n= 5) | 4,5% (n= 3) |
| Hemotórax | 0 | 3% (n= 2) |
| Total | 100% (n= 80) | 100% (n= 66) |

BAG: biopsia con aguja gruesa. PAAF: punción-aspiración con aguja fina.

epidermoide, 40,4% (n= 59) adenocarcinoma de pulmón, 19,2% (n= 28) lesiones metastásicas u otra estirpe histológica distinta de carcinoma epidermoide o adenocarcinoma. En el 21,9% (n= 32) restante de los pacientes el resultado de las muestras (PAAF o BAG) no fue diagnóstico para malignidad.

Entre los pacientes a los que se les realizó BAG el 74% (n= 59) fueron diagnosticados de cáncer, el 12,5% (n= 10) fueron diagnosticados de procesos inflamatorios y en el 13,7% (n= 11) no hubo diagnóstico. Entre los pacientes a los que se les realizó PAAF el 62,1% (n= 41) se diagnosticaron de cáncer, el 6,1% (n= 4) se diagnosticaron de procesos inflamatorios y en el 31,8% (n= 21) de los casos no hubo diagnóstico. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el uso de BAG vs PAAF y la utilidad para el diagnóstico de cáncer ($p = 0,605$) (Tabla 1).

En el 36,3% (n= 53) de los pacientes se presentaron complicaciones tras el procedimiento, siendo el neumotórax la más frecuente con el 29,5% (n= 43) de los casos, el 5,5% (n= 8) de los pacientes presentó hemorragia alveolar y un 1,4% (n= 2) hemotórax. De los 80 pacientes que fueron sometidos a BAG el 28,8% (n= 23) presentaron complicaciones, mientras que de los 66 pacientes sometidos a PAAF la tasa de complicación fue del 45,5% (n= 30) con diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,037$) (Tabla 2). El 22,5% (n= 18) de los pacientes sufrieron neumotórax y 6,3% (n= 5) presentó hemorragia alveolar. De los 66 pacientes sometidos a PAAF, el 37,9% (n= 25) sufrieron neumotórax, el 4,5% (n= 3) presentó hemorragia alveolar y el 3% (n= 2) hemotórax (Tabla 3). Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de complicación y el tipo de punción.

Respecto a la aparición de complicaciones en relación con el número de pases para obtener una muestra válida para el diagnóstico, la frecuencia de complicaciones fue del 50% (n= 10) con 3 o más pases, 45,8% (n= 22) con 2 pases y 26,9% (n= 21) con un solo pase, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,039$) (Tabla 4).

Tabla 4. Complicaciones según el número de pases realizados para obtener una muestra válida para el diagnóstico.

| | ≥ 3 pases | 2 pases | 1 pase | p |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|-------|
| Complicación | 50% (n= 10) | 45,8% (n= 22) | 26,9% (n= 21) | 0,039 |
| No complicación | 50% (n= 10) | 54,2% (n= 26) | 73,1% (n= 57) | |
| Total | 100% (n= 20) | 100% (n= 48) | 100% (n= 78) | |

Tabla 5. Presencia de complicación o no en relación con tamaño de la lesión y con la distancia entre la lesión puncionada y la pleura visceral.

| | Tamaño lesión < 30 mm | Tamaño lesión ≥ 30 mm | Profundidad lesión > 15 mm | Profundidad lesión ≤ 15 mm | p |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| Complicación | 53,1% (n= 34) | 23,2% (n= 19) | 71,9% (n= 23) | 26% (n= 30) | 0,001 |
| No complicación | 46,9% (n= 30) | 76,8% (n= 63) | 28,1% (n= 9) | 74% (n= 84) | |
| Total | 100% (n= 64) | 100% (n= 82) | 100% (n= 32) | 100% (n= 114) | |

En relación con el tamaño de la lesión, de los 64 pacientes que tenían lesiones menores a 30 mm, el 53,1% (n= 34) presentaron algún tipo de complicación frente un 23,2% (n= 19) de los 82 pacientes con lesiones mayores o iguales a 30 mm; siendo las diferencias estadísticamente significativas (p= 0,001) (Tabla 5).

Además, la distancia entre la lesión y la pleural visceral aumenta el riesgo de aparición de complicaciones, de tal forma que de los 32 pacientes que tenían las lesiones ubicadas a una distancia superior de 15 mm de la pleura, el 71,9% (n= 23) presentó complicaciones frente al 26% (n= 30) de los 114 pacientes en quienes las lesiones estaban localizadas a una distancia menor de 15 mm desde la pleura; siendo también las diferencias estadísticamente significativas (p= 0,001) (Tabla 5).

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tipo de complicación y la localización de la lesión (lóbulo superior frente a lóbulo inferior), la presencia de enfisema leve o moderado, y la posición del paciente en el momento de realizar la técnica.

Finalmente, en el análisis multivariado las únicas variables que se asociaron de forma independiente a la presencia o no de complicaciones fueron las siguientes: número de pases (OR 0,57 e IC 0,33-0,98); tamaño de la lesión (OR 3,45 e IC 1,56 -7,62) y distancia entre la lesión y la pleura (OR 0,94 e IC 0,90-0,97).

Discusión

Los objetivos de nuestro análisis fueron comparar los resultados de la PAAF frente a la BAG así como evaluar la influencia de múltiples variables en la aparición de complicaciones. El porcentaje de complicaciones en nuestra serie (36,3%) se sitúa en el rango descrito en la literatura (10-45%)^{2,13,22}.

Se han descritos varios factores de riesgo para la aparición de complicaciones en una punción pulmonar como son: edad y sexo del paciente, posición del paciente, localización

de la lesión, tamaño de la lesión, profundidad de la lesión (distancia entre la lesión y la pleura visceral), presencia o no de enfisema, lesión cavitada o no, calibre de la aguja, número de pases a través de la pleural, ángulo de la aguja al atravesar la pleura, vascularización de la lesión, hipertensión pulmonar, toma de antiagregantes y/o anticoagulantes y la experiencia del operador^{2,3,6,14,21,23-26}. En nuestro estudio la tasa de complicaciones fue menor en los pacientes sometidos a BAG frente a los que se realizó PAAF; sin embargo, en el análisis multivariado esta variable no se asoció de forma independiente con la aparición de complicaciones. En la literatura existe controversia respecto a este punto, encontrando autores que describen resultados similares a los nuestros^{2,23} y otros autores que encuentran resultados contrarios con mayor tasa de complicaciones para la BAG que para la PAAF^{3,4,13}. Aunque el calibre de la aguja podría influir en la aparición de complicaciones, nuestros resultados indican que lo decisivo fue el número de pases, que es menor con la BAG. De hecho hubo casi el doble de complicaciones en los pacientes en los que se realizaron 3 o más pases frente a los que se realizó un solo pase; acorde con los datos publicados por otros autores^{2,23}. Nuestro estudio también evidenció el riesgo que existe entre la aparición de complicaciones al realizar la punción transtorácica y las características de la lesión. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en la tasa de complicaciones entre las lesiones menores a 3 cm y las lesiones ≥ 3 cm, presentando una mayor tasa de complicaciones las menores de 3 cm, e igualmente existieron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de complicaciones en relación con la distancia entre la lesión y la pleura visceral; siendo mayor cuando la distancia era > 15 mm. Estos resultados son similares a los reportados por otros autores^{3,14,24,25}. Respecto a las variables edad, sexo del paciente, posición del paciente y localización de la lesión en nuestro estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa. En nuestro estudio la presencia de enfisema no se asoció a una mayor tasa de complicaciones probablemente debido a que los pacientes con patrón destructivo severo del parénquima pulmonar fueron desesti-

mados para la realización de la técnica. Otra variable que puede influir es la mayor o menor experiencia del operador, no obstante en nuestra serie la técnica fue realizada en todos los casos por el mismo radiólogo.

Entre las posibles complicaciones tras la punción transtorácica se han descrito el neumotórax, la hemorragia alveolar, hemoptisis, hemotórax, embolismo aéreo y muerte^{2-4,6,7,9-14,18,22,24-30}. La complicación más frecuente es el neumotórax con tasas del 8-65%, cifrando la mayoría de artículos las tasas entre el 20-30%^{2-4,6,9-11,13,23,27,31} y habiéndose descrito, según la gravedad del neumotórax, la necesidad de colocación de tubo de drenaje en un 0-37% de los pacientes según los distintos autores^{2-4,10,11,13,31}. En nuestro estudio, el neumotórax estuvo presente en el 29,5% de los pacientes siendo en la mayoría de los casos leve. Sólo en el 14% de ellos se requirió la colocación de tubo de drenaje, en el resto se realizó un manejo conservador. En nuestra serie de pacientes se evidenció una mayor tendencia a presentar más neumotórax en los casos que se realiza PAAF que en los casos que se realiza BAG, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

La segunda complicación más frecuente es la hemorragia alveolar con tasas descritas del 4-33%^{3,4,8,11,13,18,23,24,32}. Algunos autores como Veltri y cols.⁹ no consideran a la hemorragia alveolar como efecto adverso de la punción transtorácica si no se acompaña de hemoptisis. En nuestro estudio, la hemorragia alveolar se presentó en el 5,5% de los pacientes lo que coincide con los datos publicados por otros autores. Clínicamente se manifestó como tos y algún esputo hemoptoico. Todos los pacientes se manejaron de forma conservadora. En nuestra serie los pacientes a los que se les realizaba BAG presentaban mayor tasa de hemorragia alveolar que aquellos que se les realizaba PAAF, si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas. La tercera complicación en frecuencia es el hemotórax con tasas por otros autores del 1,3-18%^{4,6,27}. En nuestra serie esta complicación fue poco frecuente, solo se presentó en dos pacientes y en ambos casos la técnica utilizada fue PAAF. Otras complicaciones graves, que no se presentaron en nuestra serie, como la embolia gaseosa e incluso la muerte se han descrito en la literatura con frecuencias inferiores al 1%^{2,3,6,12-14,23,33}.

Se ha descrito una precisión-rentabilidad diagnóstica de la punción transtorácica del 64-97%^{2-4,6,19,23,34,35}, con unas tasas de sensibilidad del 89-96,3% y especificidad del 98-100%^{2,6,23}. En nuestra serie, de manera global la técnica fue útil para el diagnóstico de malignidad en el 78,1% de los pacientes. De forma independiente en los casos en quienes se realizó BAG, la técnica fue útil para el diagnóstico de malignidad en el 86,5% de los pacientes; y en el 68,2% de los pacientes en los que se realizó PAAF.

En conclusión, aunque la mayor limitación de nuestro estudio es su naturaleza retrospectiva, los datos indican que BAG y PAAF son técnicas seguras con una baja tasa de complicaciones, en su mayoría leves. La menor frecuencia de complicaciones con la BAG estuvo en relación con el número de pases, que fue mayor con la PAAF. Otras variables asociadas al desarrollo de complicaciones fueron el tamaño de la lesión y la distancia de la misma a la pleura visceral.

Conflicto de intereses

Los autores del artículo declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con los contenidos del manuscrito. La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Bibliografía

1. Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Forman D. Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin.* 2011; 61: 69-90.
2. Khankan AA, Al-Muaikeel M. Image-guided percutaneous transthoracic biopsy in lung cancer--emphasis on CT-guided technique. *J Infect Public Health.* 2012; 5 Suppl 1: S22-30.
3. Ocak S, Duplaquet F, Jamart J, Pirard L, Weynand B, Delos M, et al. Diagnostic accuracy and safety of CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsies: 14-gauge versus 22-gauge needles. *J Vasc Interv Radiol.* 2016; 27: 674-81.
4. Aktaş AR, Gözlek E, Yılmaz Ö, Kayan M, Ünlü N, Demirtaş H, et al. CT-guided transthoracic biopsy: Histopathologic results and complication rates. *Diagnostic Interv Radiol.* 2015; 21: 67-70.
5. Chockalingam A, Hong K. Transthoracic needle aspiration: the past, present and future. *J Thorac Dis.* 2015; 7(Suppl 4): S292-99.
6. Digumarthy SR, Kovacina B, Otrakji A, Lanuti M, Shepard JAO, Sharma A. Percutaneous CT guided lung biopsy in patients with pulmonary hypertension: Assessment of complications. *Eur J Radiol.* 2016; 85: 466-71.
7. DiBardino DM, Yarmus LB, Semaan RW. Transthoracic needle biopsy of the lung. *J Thorac Dis.* 2015; 7(Suppl 4): S304-16.
8. McSweeney SE, O'Regan KN, McLaughlin PD, Crush L, Maher MM. Evaluation of the efficacy and safety of percutaneous biopsy of lung. *Open Respir Med J.* 2012; 6: 82-8.
9. Veltri A, Busso M, Sardo D, Angelino V, Priola AM, Novello S, et al. Helical-tip needle for transthoracic percutaneous image-guided biopsy of lung tumors: results of a pilot prospective comparative study with a standard tru-cut needle. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017; 40: 930-6.
10. Grage RA, Naveed MA, Keogh S, Wang D. Efficacy of a dehydrated hydrogel plug to reduce complications associated with computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy. *J Thorac Imaging.* 2017; 32: 57-62.
11. Xu C, Yuan Q, Chi C, Zhang Q, Wang Y, Wang W, et al. Computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy for solitary pulmonary nodules in diameter less than 20 mm. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97: e0154.
12. Kukuljan M, Kolić Z, Vukas D, Bonifačić D, Vrbanec K. Nonfatal systemic air embolism: A grave complication of computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy. *Eurasian J Med.* 2018; 50: 44-6.
13. Lang D, Reinelt V, Horner A, Akbari K, Fellner F, Lichtenberger P, et al. Complications of CT-guided transthoracic lung biopsy: A short report on current literature and a case of systemic air embolism. *Wien Klin Wochenschr.* 2018; 130: 288-92.
14. Hwang EJ, Park CM, Yoon SH, Lim HJ, Goo JM. Risk factors for haemoptysis after percutaneous transthoracic needle biopsies in 4,172 cases: Focusing on the effects of enlarged main pulmonary artery diameter. *Eur Radiol.* 2018; 28: 1410-9.
15. Travis WD, Brambilla E, Noguchi M, Nicholson AG, Geisinger KR, Yatabe Y, et al. International Association for the Study of Lung Cancer/American Thoracic Society/European Respiratory Society

- International Multidisciplinary Classification of Lung Adenocarcinoma. *J Thorac Oncol*. 2011; 6: 244-85.
16. Rivera MP, Mehta AC, Wahidi MM. Establishing the diagnosis of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2013; 143(5 Suppl): e142S-65S.
 17. Min L, Xu X, Song Y, Issahar B-D, Wu J, Zhang L, et al. Breath-hold after forced expiration before removal of the biopsy needle decreased the rate of pneumothorax in CT-guided transthoracic lung biopsy. *Eur J Radiol*. 2013; 82: 187-90.
 18. Birchard KR. Transthoracic Needle Biopsy. *Semin Intervent Radiol*. 2011; 28: 87-97.
 19. García-Ortega A, Briones-Gómez A, Fabregat S, Martínez-Tomás R, Martínez-García MÁ, Cases E. Utilidad de la ecografía en el diagnóstico de lesiones torácicas periféricas realizadas en una unidad de técnicas de neumología. *Arch Bronconeumol*. SEPAR; 2016; 52: 244-9.
 20. Reck M, von Pawel J, Zatloukal P, Ramlau R, Gorbounova V, Hirsh V, et al. Phase III trial of cisplatin plus gemcitabine with either placebo or bevacizumab as first-line therapy for nonsquamous non-small-cell lung cancer: AVAIL. *J Clin Oncol*. 2009; 27: 1227-34.
 21. Tsoo MS, Sakurada A, Cutz JC, Zhu CQ, Kamel-Reid S, Squire J, et al. Erlotinib in lung cancer—molecular and clinical predictors of outcome. *N Engl J Med*. 2005; 353: 133-44.
 22. Yildirim E, Kirbas I, Harman A, Ozyer U, Tore HG, Aytakin C, et al. CT-guided cutting needle lung biopsy using modified coaxial technique: factors effecting risk of complications. *Eur J Radiol*. 2009; 70: 57-60.
 23. Zhuang Y-P, Wang H-Y, Zhang J, Feng Y, Zhang L. Diagnostic accuracy and safety of CT-guided fine needle aspiration biopsy in cavitory pulmonary lesions. *Eur J Radiol*. 2013; 82: 182-6.
 24. Vang-Hansen C, Roalnd Pedersen M. Diagnostic yield and complications of transthoracic computed tomography-guided biopsies. *Dan Med J*. 2016; 63(6). pii: A5239.
 25. Heerink WJ, de Bock GH. Complications rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: meta-analysis. *Eur Radiol*. 2017; 27: 138-48.
 26. Topal U, Ediz B. Transthoracic needle biopsy: factors effecting risk of pneumothorax. *Eur J Radiol*. 2003; 48: 263-7.
 27. Rossi UG, Pescatori LC, Cariati M. CT-Guided percutaneous transscapular lung biopsy in the diagnosis of peripheral pulmonary lesion nodules of the superior lobes using large needles. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2018; 41: 1298-9.
 28. Cox J, Chiles C, McManus CM, Aquino SL, Choplin RH. Transthoracic needle aspiration biopsy: variables that affect risk of pneumothorax. *Radiology*. 1999; 212: 165-8.
 29. Zaetta JM, Licht MO, Fisher JS, Avelar RL, Bio-seal Study Group. A lung biopsy tract plug for reduction of postbiopsy pneumothorax and other complications: results of a prospective, multicenter, randomized, controlled clinical study. *J Vasc Interv Radiol*. 2010; 21: 1235-43.e1-3.
 30. Song YS, Park CM, Park KW, Kim KG, Lee H-J, Shim M-S, et al. Does antiplatelet therapy increase the risk of hemoptysis during percutaneous transthoracic needle biopsy of a pulmonary lesion? *AJR Am J Roentgenol*. 2013; 200: 1014-9.
 31. Liu M, Lv Y, Wu L, Song J, Sequeiros RB, Li C. MRI-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy of small pulmonary nodules: feasibility. *Eur Radiol*. 2013; 23: 2730-8.
 32. Nour-Eldin NE, Alsubhi M, Naguib NN, Lehnert T, Emam A, Beeres M, et al. Risk factor analysis of pulmonay complicating CT-guided lung biopsy in coaxial and non-coaxial core biopsy technics in 650 patients. *Eur J Radiol*. 2014; 83: 1945-52.
 33. Richardson CM, Pointon KS, Manhire AR, Macfarlane JT. Percutaneous lung biopsies: a survey of UK practice based on 5444 biopsies. *Br J Radiol*. 2002; 75: 731-5.
 34. Boskovic T, Stanic J, Pena-Karan S, Zarogoulidis P, Drevelegas K, Katsikogiannis N, et al. Pneumothorax after trans-thoracic needle biopsy of lung lesions under CT guidance. *J Thorac Dis*. 2014; 6 Suppl 1: S99-S107.
 35. Lee SM, Park CM, Lee KH, Bahn YE, Kim JI, Goo JM. C-arm cone-beam CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsy of lung nodules: clinical experience in 1108 patients. *Radiology*. 2014; 271: 291-300.