

FACTORES RELACIONADOS CON LAS COMPLICACIONES TRAS BIOPSIA PULMONAR GUIADA POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC): ANÁLISIS RESTROSPECTIVO DE CASOS Y CONTROLES DE 112 PROCEDIMIENTOS

Irene Vicente Zapata, Ana Sánchez González, Juana María Plasencia Martínez, Begoña Márquez Argente del Castillo, María Jesús Gayán Belmonte, María Remedios Rodríguez Mondéjar

Hospital General Universitario José María Morales Meseguer, Murcia, España

OBJETIVOS

La biopsia con aguja gruesa (BAG) percutánea guiada por tomografía computarizada se utiliza actualmente en la vía de diagnóstico de las lesiones pulmonares. La etiología de tales lesiones pulmonares puede variar de benigna a maligna lo que cambia el tratamiento necesario. Por ello es necesario establecer un **diagnóstico definitivo**.

Sin embargo, no podemos olvidar que la **BAG pulmonar** guiada por TC es un procedimiento **invasivo** que tiene complicaciones.



El **neumotórax** sigue siendo la **complicación más frecuente** de la biopsia pulmonar con una frecuencia que oscila en los diversos estudios entre el 14,8% y el 54% [1-9], aunque también se pueden producir otras complicaciones menos frecuentes y graves. Todas las complicaciones se ven influenciadas por determinados **factores** (Fig. 1).

OBJETIVOS



Fig. 1 Objetivos

El objetivo de este trabajo es determinar variables relacionadas con las complicaciones derivadas de la biopsia percutánea pulmonar guiada por TC

MATERIAL Y MÉTODO

✓ Este estudio ha sido aprobado por el comité de ética de investigación clínica (CEIC) de nuestro hospital ✓

POBLACIÓN

En este estudio **retrospectivo de casos y controles apareados**, revisamos la base de datos del Departamento de Radiología Torácica. Esta base de datos se actualiza cada vez que hay un procedimiento intervencionista de tórax, registrando dicho procedimiento y sus características más relevantes, incluyendo si se utilizó o no suero salino al extraer la aguja coaxial. Esta técnica fue utilizada por primera vez en 2013 por uno de los radiólogos torácicos, al leer en la literatura existente que era un técnica beneficiosa sin riesgos añadidos, y desde entonces los otros dos radiólogos que conforman el área también la incorporaron a la rutina intervencionista en BAG guía por TC, siguiendo sus propios criterios. Finalmente, la técnica se generalizó.

Por tanto, realizamos un **diseño de caso y control** para esta investigación. Para homogeneizar la muestra y hacer que los dos grupos fueran similares, **emparejamos la muestra** de acuerdo con las siguientes variables: edad (+/- 5 años), presencia de enfisema y número de pases pleurales para realizar el procedimiento (Fig. 2).

- Estudio retrospectivo de casos y controles apareados
- 2010→2017
- BASE DE DATOS→N=112

56 CASOS	56 CONTROLES
SSBP (Técnica con suero)	CoBP (Técnica convencional)
2013←2017	2010←2017
Se espera menos neumotórax	Se espera más neumotórax

APAREADOS por:

- Edad (+/- 5 años)
- Enfisema (si/no)
- Nº de pases pleurales

Fig. 2 Población de estudio

Como **criterios de inclusión** en el estudio elegimos por orden consecutivo de procedimiento más reciente a menos a aquellos pacientes mayores de 18 años sometidos a BAG guiada por TC de lesiones pulmonares con introducción de suero salino al retirar la aguja de biopsia entre 2013 y 2017, grupo de casos. Como controles, empleamos la misma base, eligiendo consecutivamente desde el procedimiento más reciente al más antiguo, aquellos pacientes que puedan aparearse con los casos según edad (+/- 5 años), presencia de enfisema y número de pases pleurales.

El tamaño de la muestra se calculó antes de reclutar a los pacientes, de acuerdo con el resultado de porcentaje de neumotórax con la instilación de solución salina normal y con la técnica convencional recogido en estudios previos [10-11]. Nuestra muestra final estuvo compuesta por **112 pacientes**:

- 56 casos: pacientes que se sometieron a biopsia pulmonar guiada por TC entre 2013 y 2017 con la instilación de solución salina normal mientras se retiraba la aguja coaxial. En este grupo, esperábamos un menor número de complicaciones.
- 56 controles: pacientes que se sometieron a una biopsia pulmonar guiada por TC entre 2010 y 2017 con una técnica convencional, sin instilación de solución salina normal al retirar la aguja coaxial.

No se incluyeron en el estudio los pacientes menores de 18 años, los procedimientos guiados por ultrasonido, los pacientes que solo se sometieron a punción aspiración con aguja fina, los pacientes con lesión parietal en la que no se atravesaría el pulmón sano durante el procedimiento de biopsia y se **excluyeron** los pacientes que desarrollaron un neumotórax durante el procedimiento pero antes de la toma de la biopsia pulmonar y (Fig. 4).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
> 18 años	Neumotórax prebiopsia
BAG guiada por TC	
BAG + PAAF	
BAG de lesiones pulmonares	
Neumotórax postbiopsia	

Fig. 3 Población de estudio. Criterios de inclusión y exclusión

PROCEDIMIENTO DE BIOPSIA

Después de marcar el punto de punción óptimo en la piel del paciente y poner la anestesia local (9 ml de mepivacaína + 1 ml de bicarbonato sódico) se insertó una **aguja coaxial** o de punción inicial hasta el borde de la lesión pulmonar y se tomó la biopsia de la lesión con una aguja de biopsia de calibre 18G o calibre 20G, según la elección del radiólogo responsable. Al final del procedimiento se realizó un estudio de **TC localizado en la lesión** para comprobar la existencia de complicaciones (Fig.4).

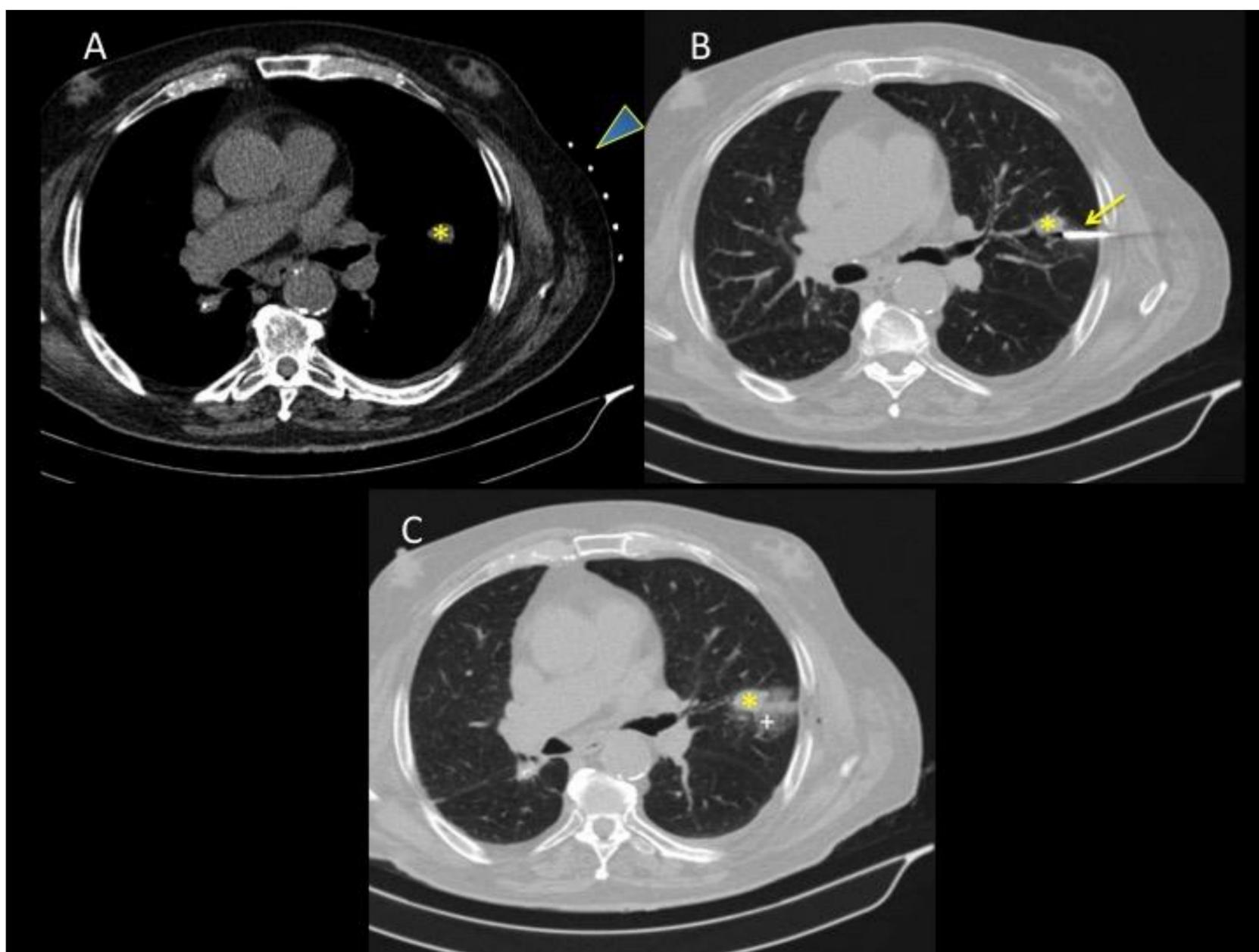


Fig. 4 Procedimiento normal de biopsia. A Corte transversal de TC torácico con lesión pulmonar () en ventana de mediastino con las agujas localizadoras en la piel (cabeza de flecha) para el elegir el punto de punción. B Mismo corte en ventana de pulmón; la aguja coaxial (flecha) se ha introducido hasta el borde de la lesión. C Mismo corte en ventana de pulmón en un estudio localizado en localizado en la lesión tras la toma de biopsia para detectar complicaciones; se observa que se ha producido una pequeña hemorragia alveolar (+) como complicación.*

Cuando se realizó, la **instilación de suero salino** a través de la coaxial se realizó después de la biopsia: preparamos una jeringa con suero salino fisiológico (5-10 ml aproximadamente), la conectamos a la coaxial e introducimos de forma constante el suero al mismo tiempo que retiramos la aguja coaxial hasta alcanzar la piel, con el fin de llenar el trayecto de la biopsia con este material líquido inerte.

La aguja coaxial se retiró en un movimiento continuo. Cuando no se instiló suero salino, la aguja coaxial se retiró con este mismo movimiento continuo.

Los procedimientos fueron realizados por uno de los **residentes** rotantes en el área de tórax, siempre bajo la estrecha supervisión del adjunto responsable, o por uno de los tres **radiólogos** torácicos, que en el momento de la recogida de datos tienen una experiencia en biopsia pulmonar guiadas por TC de 9, 10 y 14 años.

Los pacientes fueron colocados en decúbito prono, decúbito supino o lateral, dependiendo de la localización de la lesión, para lograr la ruta más directa y segura.

Las biopsias fueron guiadas por un equipo de **TC helicoidal de 16 coronas**. Después del procedimiento, se realizó un estudio de TC localizado para identificar la presencia de neumotórax. También realizamos una radiografía de tórax de seguimiento (proyecciones posteroanterior y lateral cuando es posible) a las 4 h para identificar la presencia de neumotórax diferido.

ANÁLISIS DE IMAGEN

- Todas las imágenes radiológicas de casos y controles, archivadas en nuestro sistema archivo PACS, fueron revisadas por **tres residentes de radiología** (dos residentes de tercer año y uno de primer año) usando una estación de trabajo de lectura digital.
- Las imágenes revisadas fueron **imágenes de TC** adquiridas durante los procesos de prebiopsia, biopsia y postbiopsia, así como las **radiografías de tórax de seguimiento**.
- Se evaluaron los siguientes **parámetros**:

Enfisema en TC (sí/no)	Enfisema en el trayecto de la aguja (sí/no)	Tamaño máximo de la lesión (mm)
Diámetro de la aguja (18G y 20G)	Asociación punción aspiración aguja fina (sí/no)	Posición del paciente durante la biopsia pulmonar (supino, prono, lateral derecho e izquierdo)
Sitio de punción (pared anterior, posterior lateral)	Localización de la lesión (lóbulo pulmonar)	Semiología de la lesión (nódulo/masa, consolidación y nódulo mixto)
Profundidad de la lesión (distancia del borde de la lesión hasta la pleura) (mm)	Ángulo pleural	Número de cilindros obtenidos
Neumotórax prebiopsia (sí/no)	Neumotórax postbiopsia (sí/no)	Espesor máximo del neumotórax en TC o Rx de tórax (mm)
Neumotórax diferido en Rx de tórax PA de seguimiento a las 4 h de la punción (sí/no) (Fig. 7)	Hemoptisis (sí/no)	Hemorragia alveolar (opacidad en vidrio deslustrado que rodea la lesión con un radio mayor que la lesión (sí/no)
Sangrado perilesional postbiopsia (sí/no)		

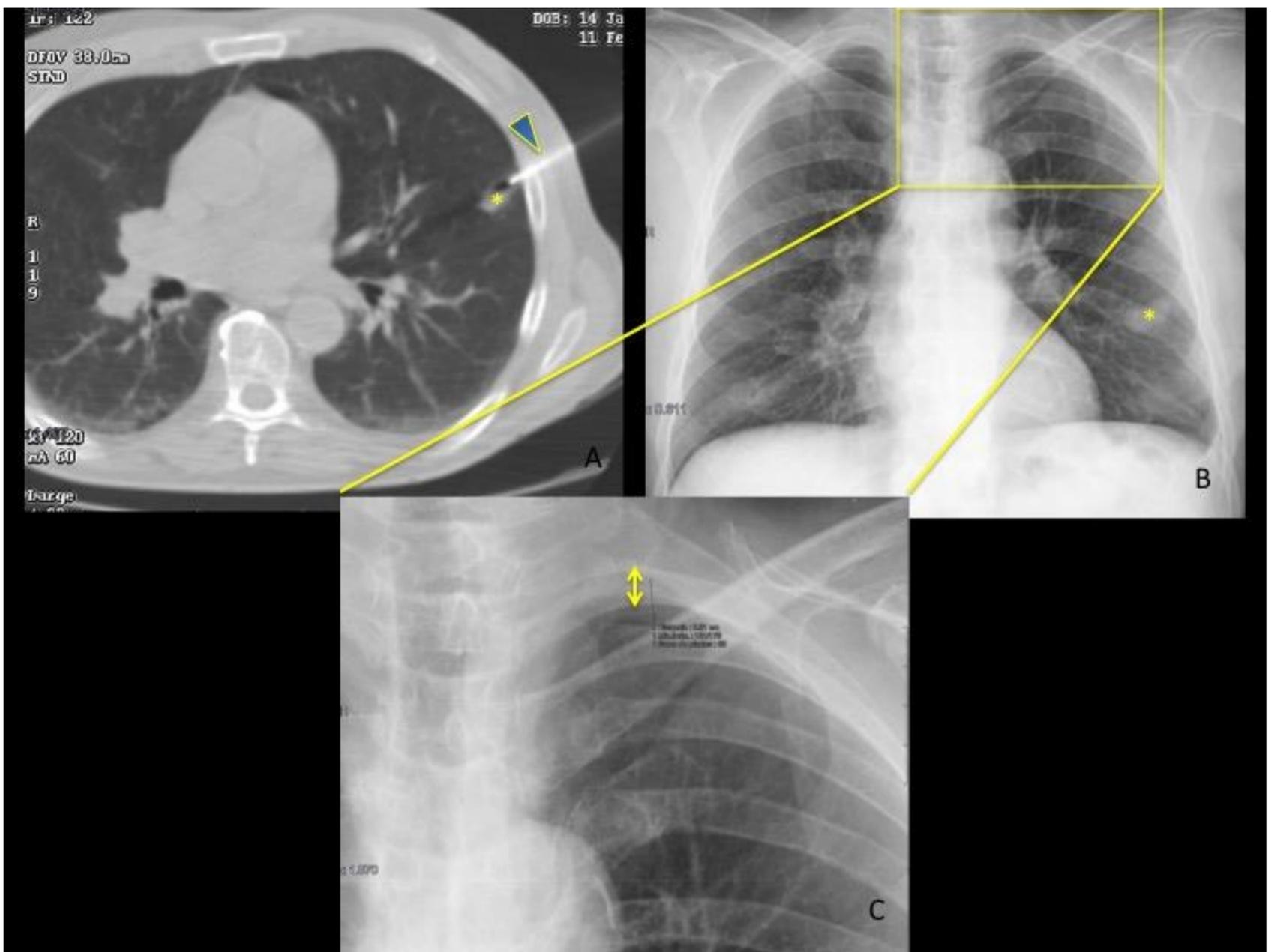


Fig. 5 Corte transversal de TC en ventana de pulmón que muestra un nódulo pulmonar (*) y la aguja coaxial en su superficie (punta de flecha) B-C Radiografía de seguimiento en la que se identifican el nódulo pulmonar (*) y un neumotórax apical (flecha de doble punta)



En nuestro estudio diferenciamos la **hemorragia alveolar** del **sangrado perilesional postbiopsia** (halo en vidrio deslustrado cuyo radio es menor que el diámetro de la lesión y al que no consideramos como complicación sino como un hallazgo frecuente derivado del procedimiento) (Fig. 6).

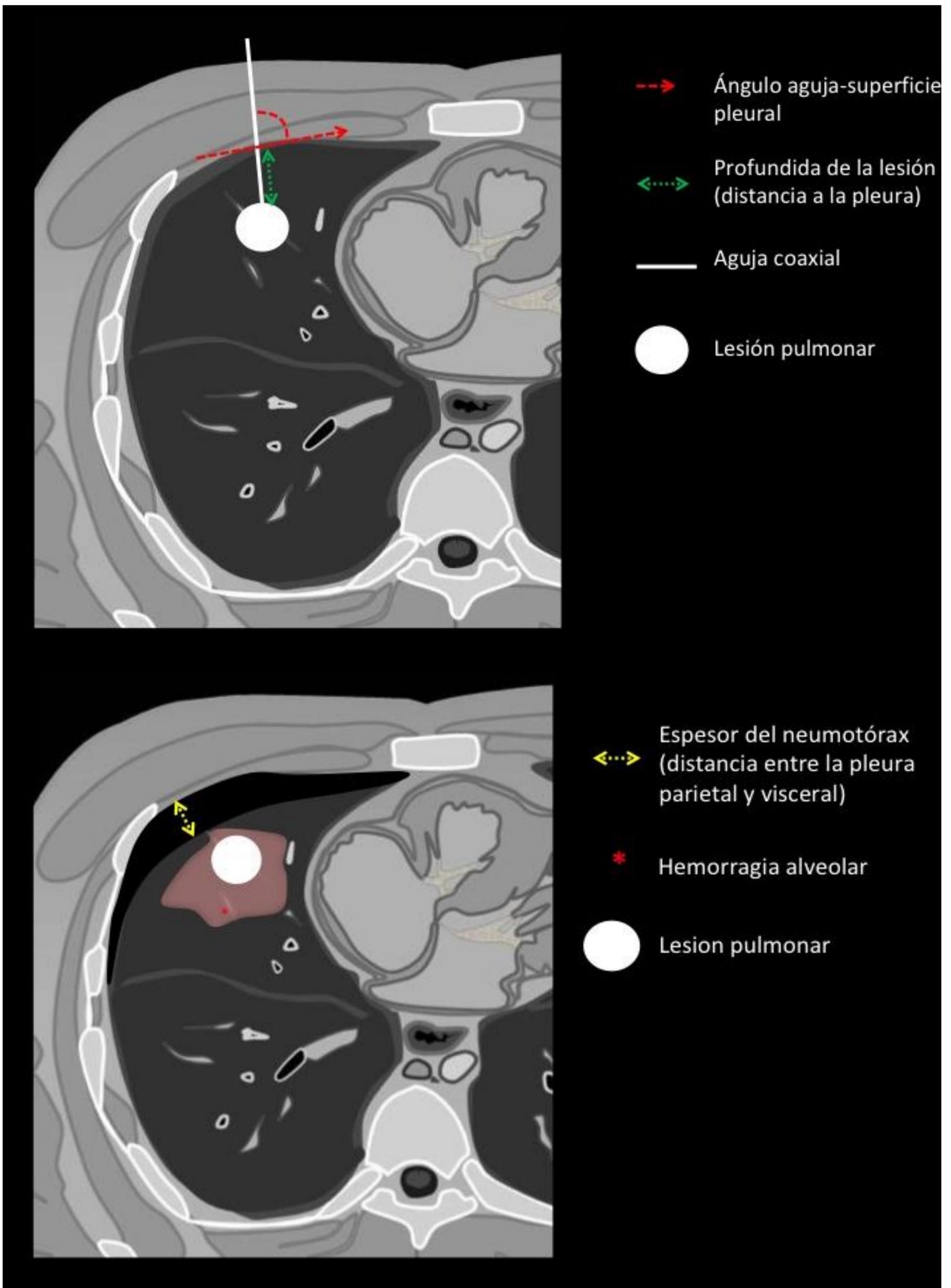


Fig. 6 Dibujo esquemático de algunas variables y cómo medirlas

También se analizaron retrospectivamente otros datos demográficos (ej. edad) o variables relacionadas con el procedimiento (ej. número de pases pleurales, colocación del tubo de drenaje pleural), probablemente relacionados con complicaciones de la biopsia pulmonar. El informe anatomopatológico también se evaluó.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución de la normalidad de las variables.
- Las **variables cuantitativas** se presentaron como medias \pm desviaciones estándar y las **variables cualitativas** como frecuencias absolutas, porcentajes y medianas.
- Las variables de los grupos estudiados se analizaron con las correspondientes pruebas estadísticas, según su distribución.

Para el análisis estadístico se utilizaron IBM SPSS Statistics para Windows (Armonk, NY: IBM Corp.), versión 21.0.0.0 y MedCalc para Windows, versión 12.7.0.0 (MedCalc Software, Ostend, Bélgica).

Se consideró que un valor de **p de menos de 0,05** indica una diferencia estadísticamente significativa

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Cincuenta y seis casos y 56 controles fueron reclutados. La edad media de la muestra fue $66,1 \pm 10,9$ años.

LESIONES PULMONARES

- El tamaño medio de la lesión (diámetro máximo) fue $37,1 \pm 25,6$ mm.
- La profundidad media de la lesión (distancia del pulmón cruzado entre la pleura y la lesión) fue de $14,3 \pm 15,3$ mm.
- Los tumores primarios y las metástasis fueron más frecuentes en el pulmón derecho (54/93, 58,1% y 11/13, 84,6% respectivamente, $P = 0,066$) y el adenocarcinoma pulmonar primario fue el diagnóstico histológico más frecuente (32/112; 28,6%), especialmente en el lóbulo superior derecho (13/32; 40,6%)(Fig. 7 y 8)

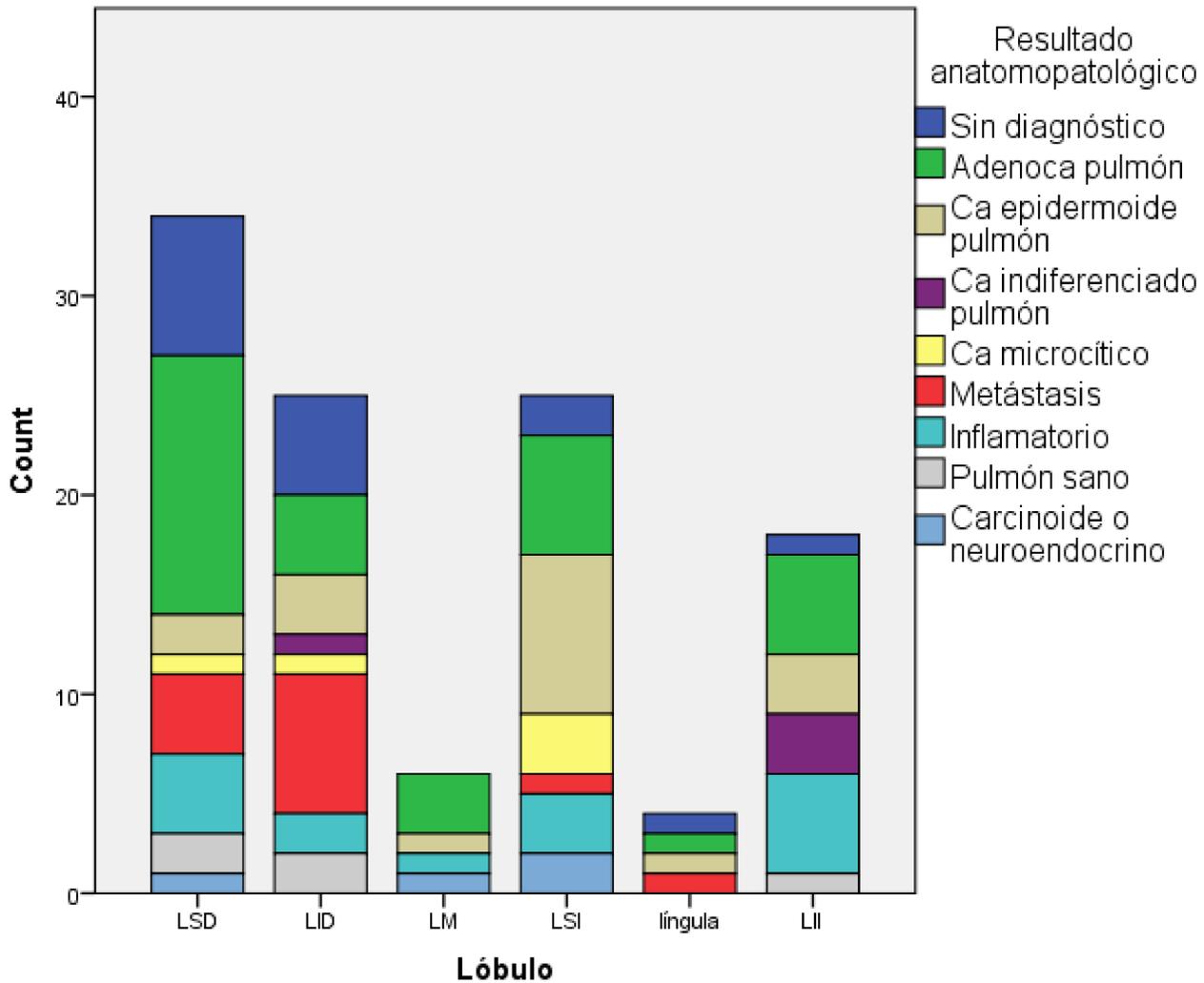


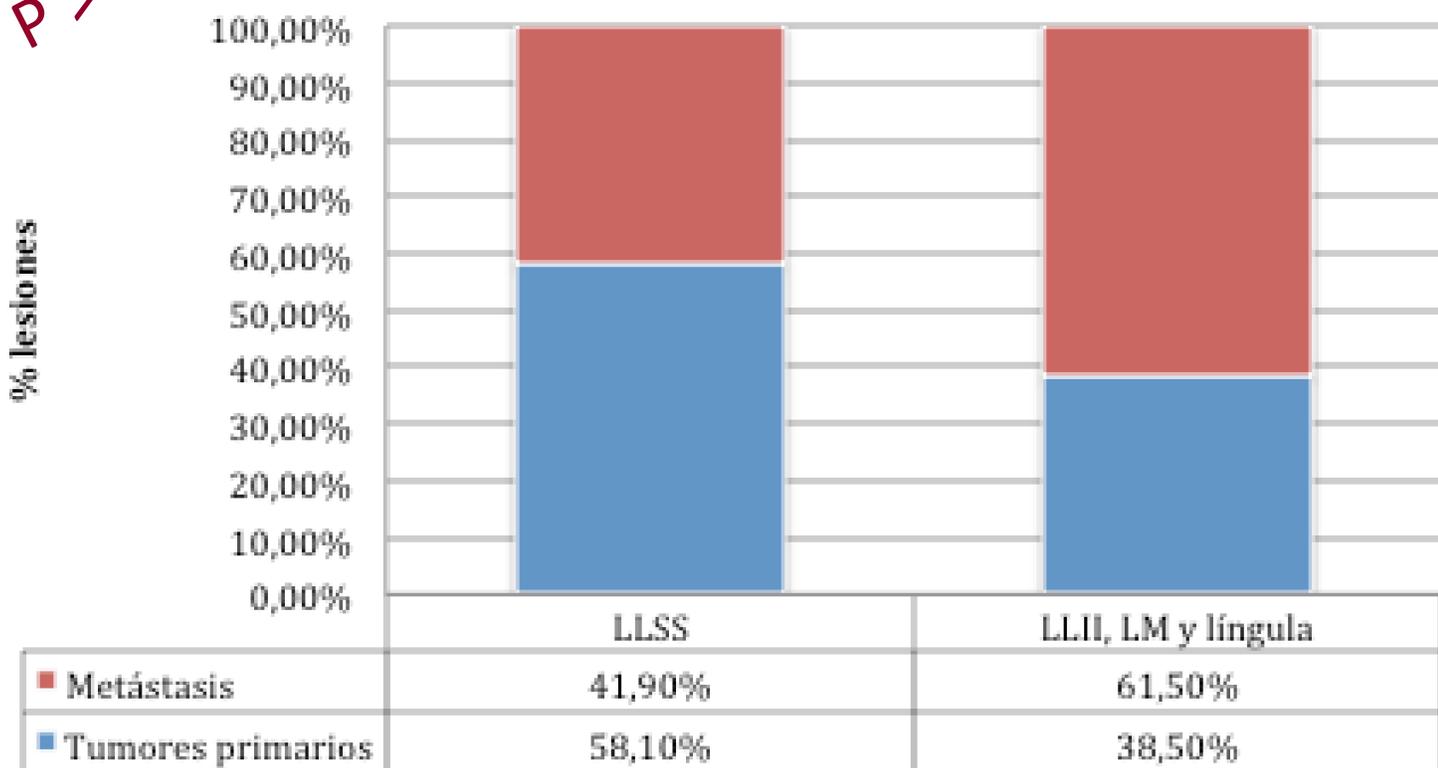
Fig. 8 Resultado anatomopatológico de las lesiones

- Los tumores pulmonares primarios y las metástasis mostraron una tendencia a presentarse en diferentes lugares, siendo los tumores pulmonares primarios más frecuentes en los lóbulos superiores (54 / 93-58,1%) y metástasis en los lóbulos inferiores, lóbulos medios y língula, conjuntamente (8 / 13-61,5%) ; P = 0,183) (Fig. 9)

Fig. 9 Diferencias en la localización de las lesiones en los distintos lóbulos.

$P > 0,05$

Diferencias en localización



COMPLICACIONES PULMONARES RELACIONADAS CON EL PROCEDIMIENTO DE BIOPSIA PULMONAR

➤ Neumotórax

Es la complicación más frecuente y grave. El neumotórax como complicación derivada de la biopsia pulmonar se diagnosticó en 35/112 (31,3%) pacientes (Fig. 10)

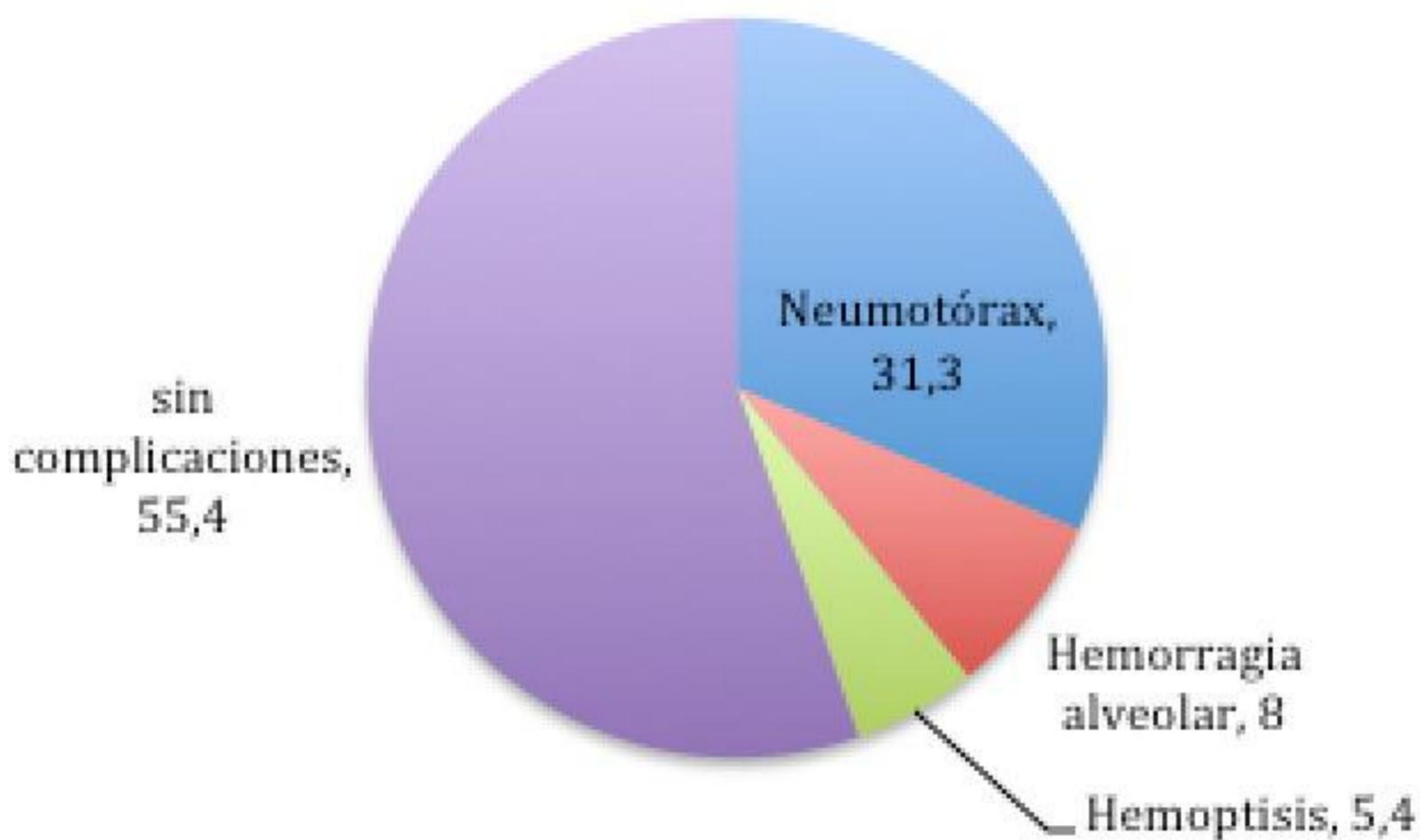


Fig. 10 Porcentaje de las complicaciones derivadas de la BAG pulmonar.

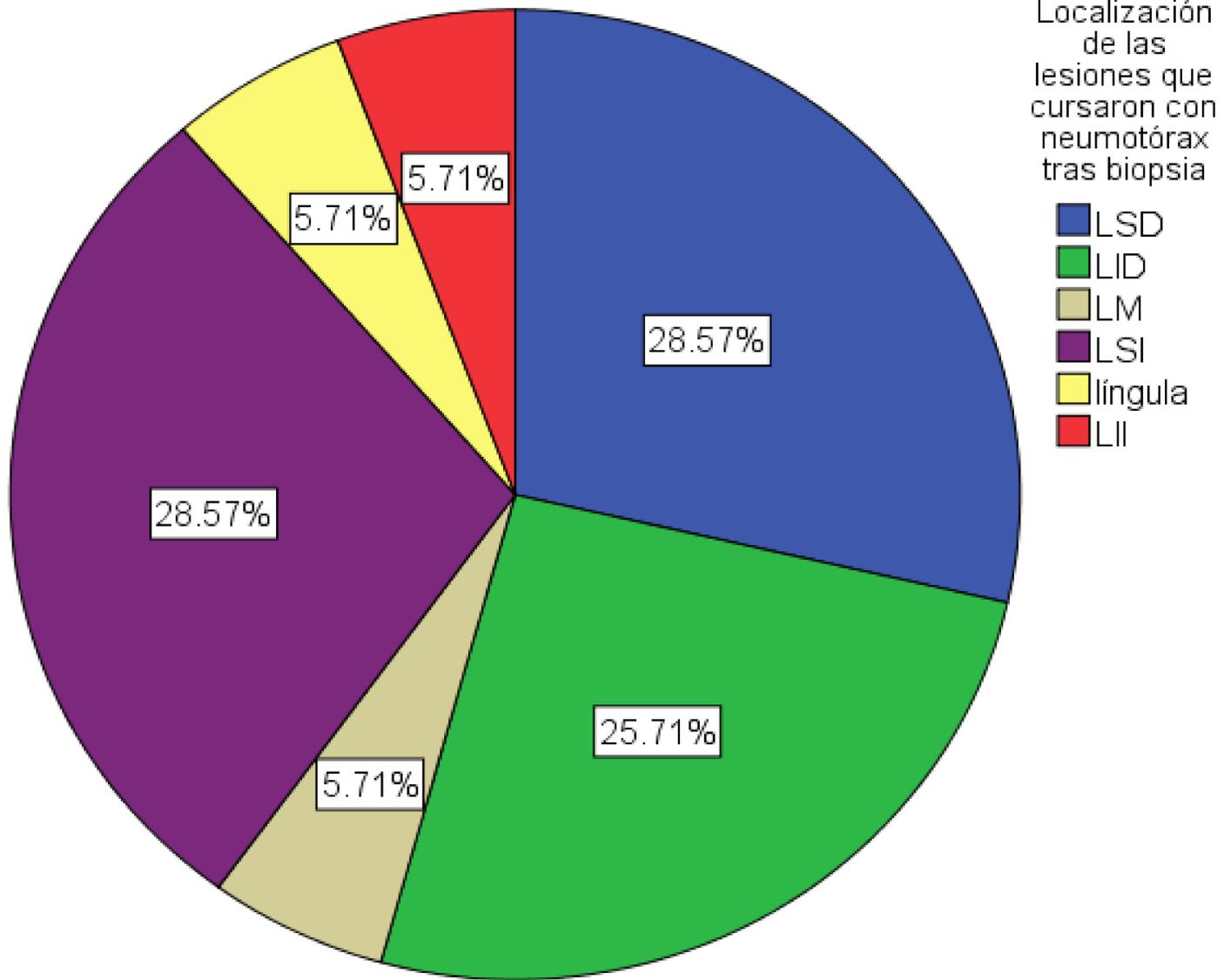


Fig. 7 Diferencias en la localización de las lesiones biopsiadas que se complicaron con Neumotórax. Fueron más frecuentes en pulmón derecho.

➤ Hemorragia alveolar

Es la segunda complicación más frecuente y potencialmente grave también. La hemorragia alveolar se diagnosticó en 9/112 (8%) pacientes. El sangrado perilesional postbiopsia esperable ocurrió en 43/112 (38,4%) pacientes (Fig. 11).

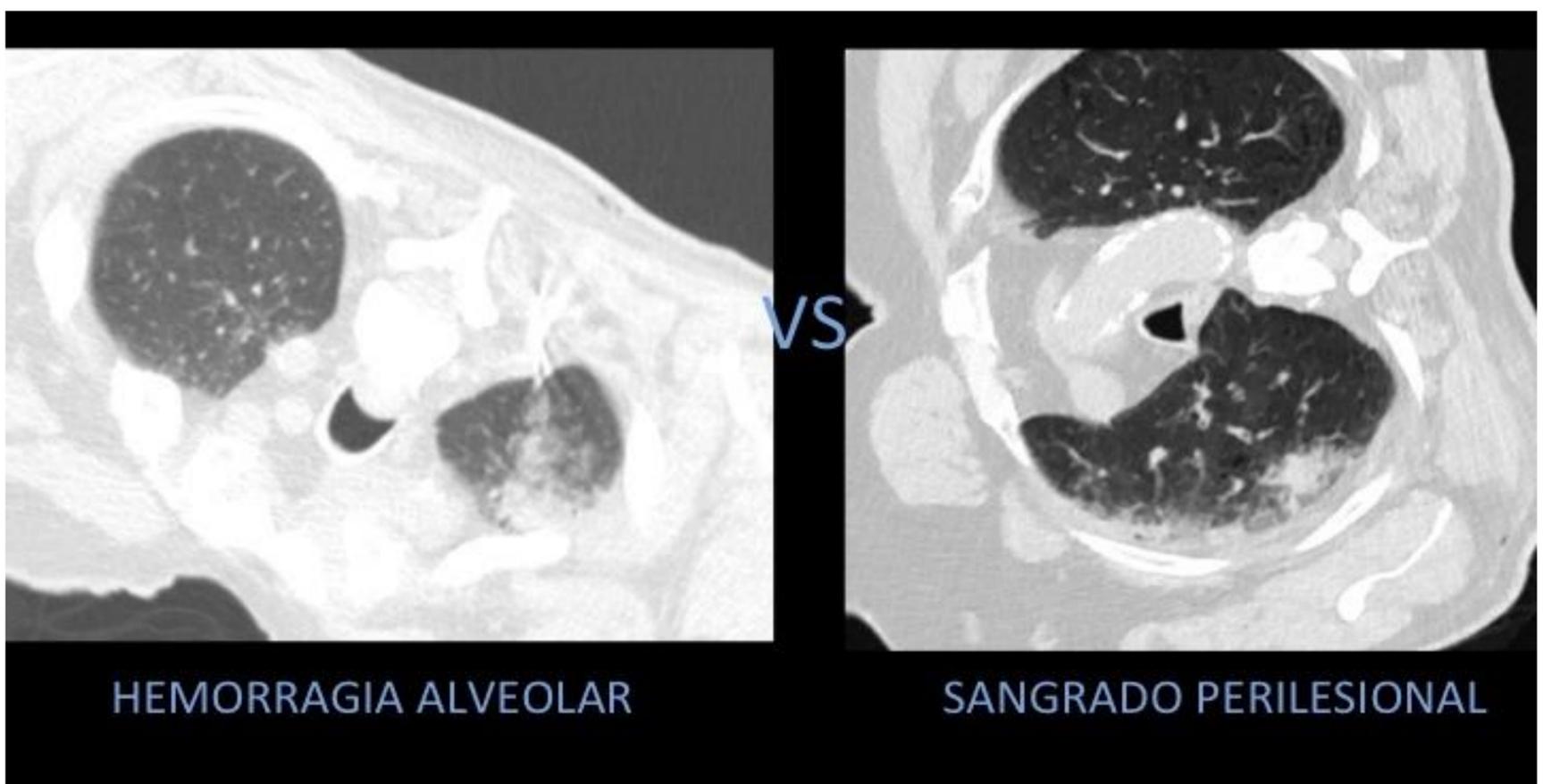


Fig. 11 Diferencias entre hemorragia alveolar y sangrado perilesional.

La hemorragia alveolar dependió de la localización, siendo más frecuente en las lesiones del lóbulo superior izquierdo (5/9, 55.6%, $P = 0.025$, $OR = 4.3$, intervalo de confianza del 95% = 1.26-14.99) (Fig. 12).

$P < 0,05$

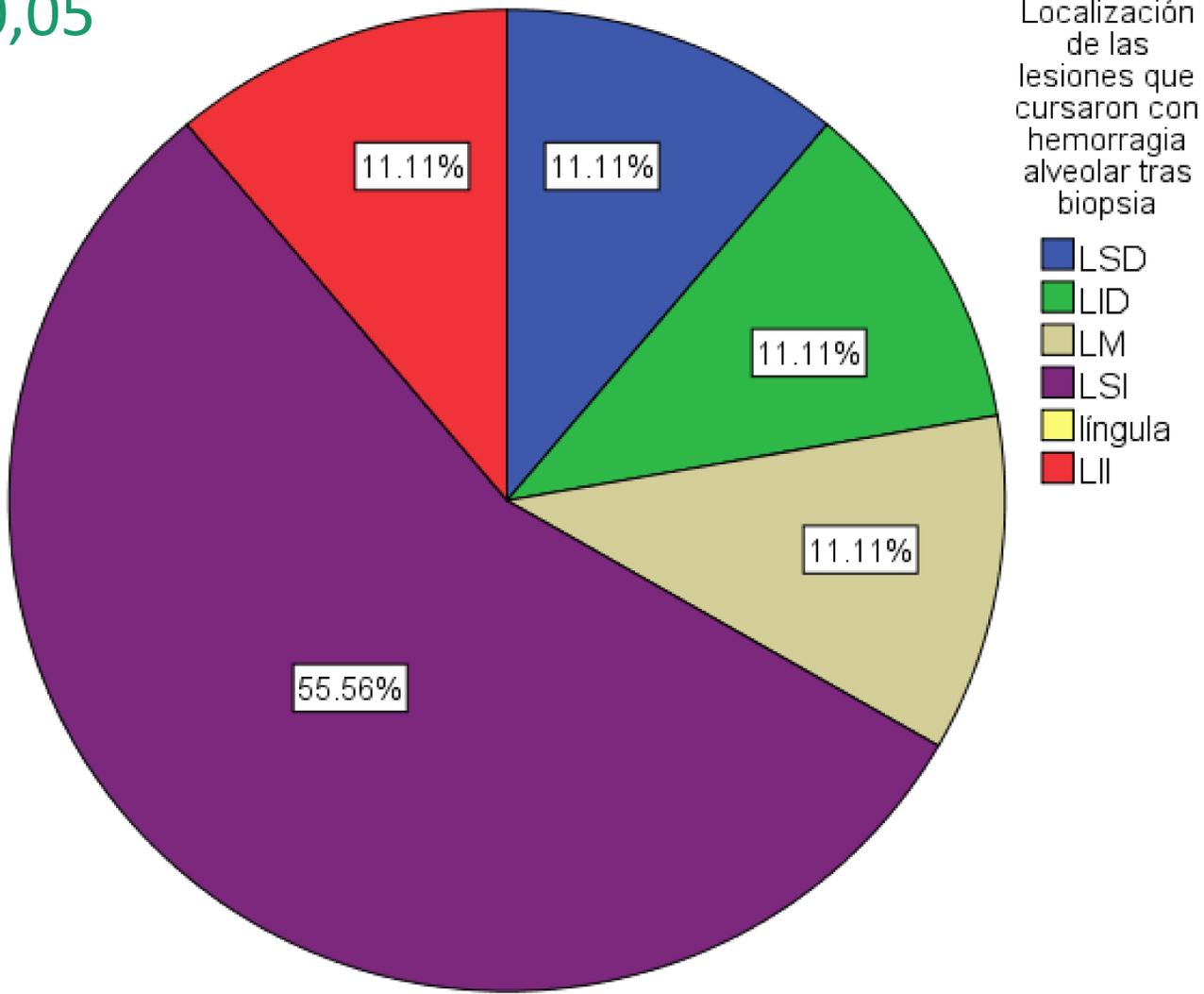


Fig. 12 LSI como variable estadísticamente significativa que aumenta la hemorragia alveolar.

Por otra parte, el acceso por la pared anterior tiende a un riesgo mayor de hemorragia, aunque la muestra es pequeña (17% de los que tienen ese acceso sangran, a diferencia de las entradas lateral (7%) y posterior (4%), $P = 0,085$) (Tabla 1 y Fig. 13)

		HEMORRAGIA ALVEOLAR		TOTAL
		NO	SI	
PARED TORÁCICA POR LA QUE SE ACCEDE	ANTERIOR	24 82,8%	5 17,2%	29 100%
	LATERAL	14 93,3%	1 6,7%	15 100%
	POSTERIOR	65 95,6%	3 4,4%	68 100%
TOTAL		103 92%	9 8%	112 100%

$P > 0,05$

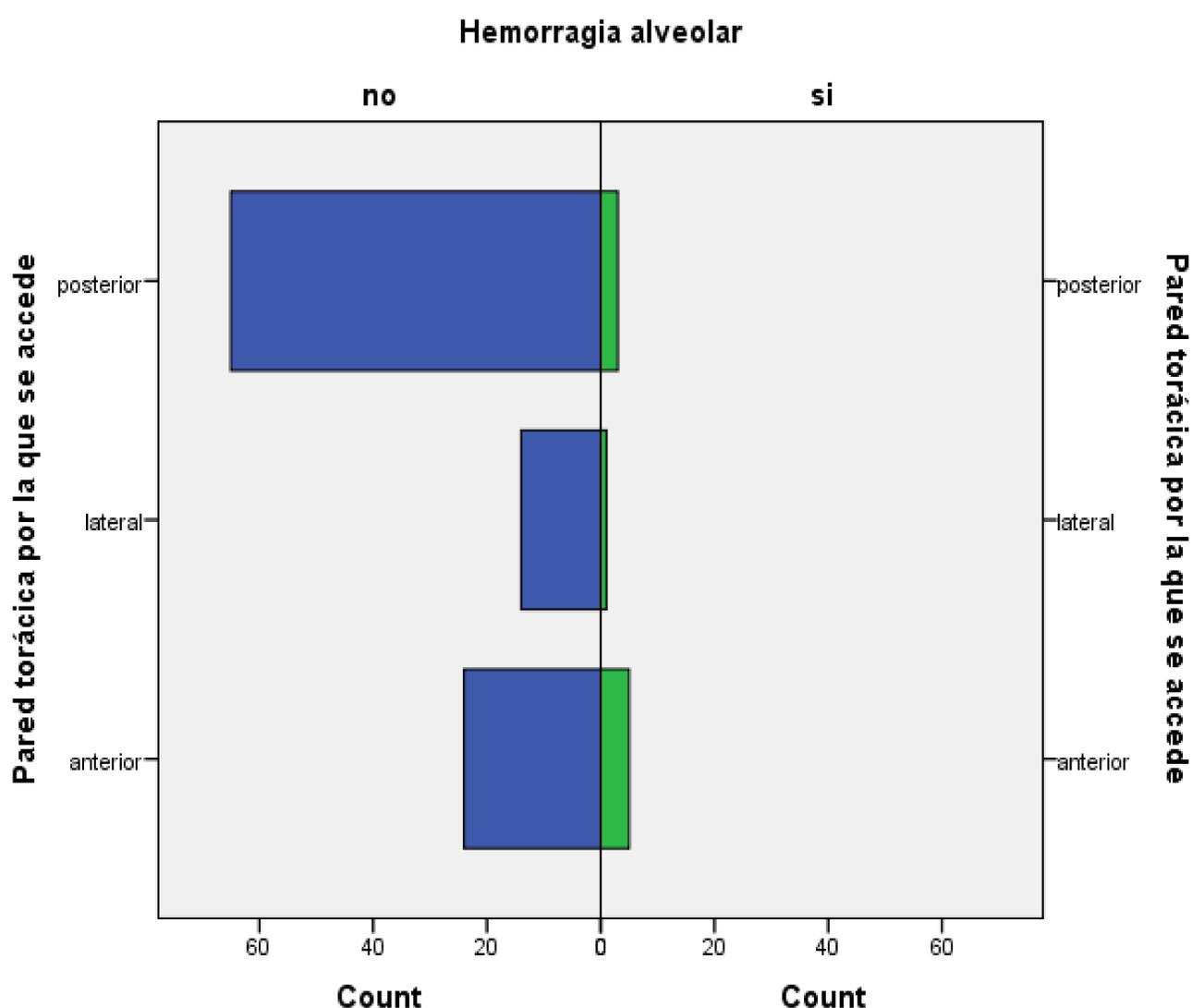


Tabla 1 y Fig. 13. Variable pared torácica por la que se accede. Una entrada por la pared torácica anterior tiende a producir hemorragia alveolar, $P=0,085$

Así mismo, las lesiones profundas mostraron una tendencia a la hemorragia ($22,33 \pm 18,98$ mm de profundidad frente a $13,6 \pm 14,6$ mm, $P = 0,12$).

➤ Hemoptisis

Se trata de una complicación menor y normalmente autolimitada. La hemoptisis apareció en 6/112 (5,4%) pacientes.

VARIABLES RELACIONADAS CON LA INCIDENCIA DEL NEUMOTÓRAX

El lóbulo pulmonar y la profundidad de la lesión no aumentaron el riesgo de neumotórax, sin embargo el neumotórax fue menos frecuente ($P = 0,025$) con la instilación de suero salino (12/56; 21,4%) que con técnica convencional (23/56; 41,1%), aunque siguió siendo la complicación más frecuente.

El enfisema ($P = 0,052$) y el número de cilindros obtenidos ($P = 0,087$) mostraron una tendencia de riesgo para el neumotórax en el análisis univariante, pero no se alcanzó una diferencia estadísticamente significativa en el análisis multivariante (Fig. 14 y Fig. 15).

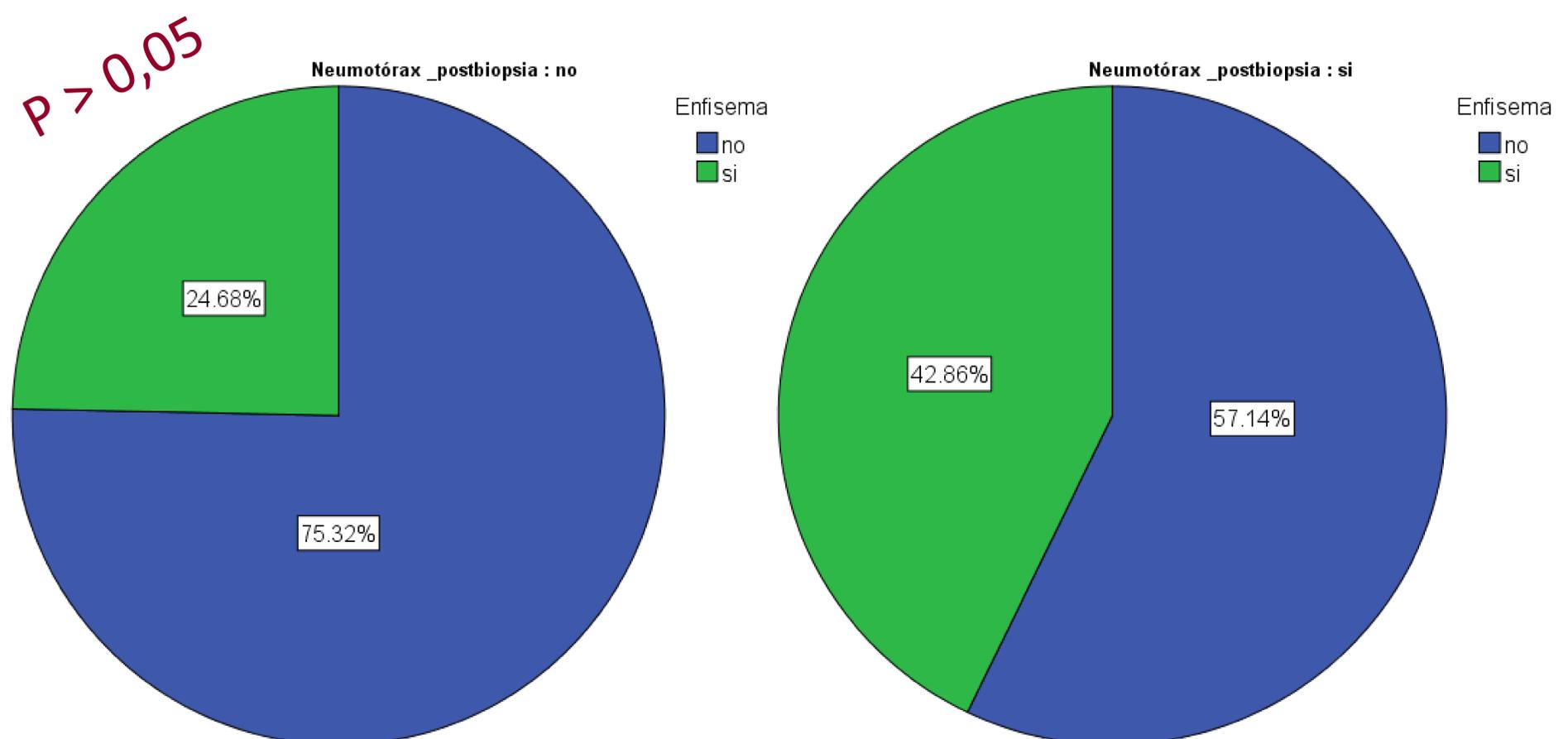


Fig. 14 Variable enfisema.

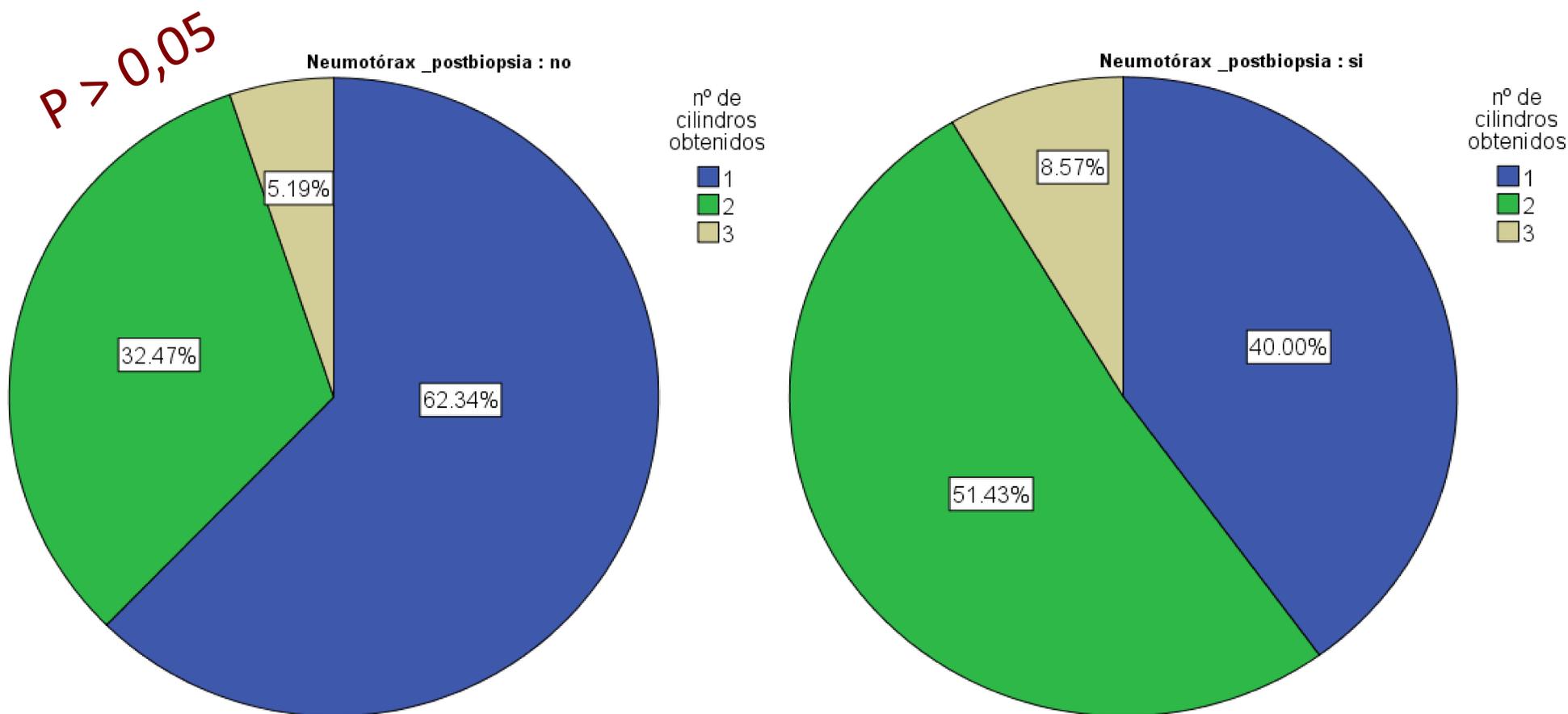


Fig. 15 Variable nº cilindros obtenidos

De acuerdo el análisis multivariante, la introducción de suero salino fue la única variable que disminuyó de forma independiente la tasa de neumotórax (OR 2,48; intervalo de confianza del 95% = 1,03-5,96; P = 0,042).

También observamos que cuando se produjo sangrado perilesional la tendencia fue a hacer menos neumotórax, pero no se alcanzó la significación estadística (P=0,135) (Tabla 2 y Fig. 16)

P > 0,05

		SANGRADO PERILESIONAL		TOTAL
		NO	SI	
NEUMOTÓRAX POSTBIOPSIA	NO	51 66,2%	26 33,8%	77 100%
	SI	18 51,4%	17 48,6%	35 100%
TOTAL		69 61,6%	43 38,4%	112 100%

Tabla. 2 Variable sangrado perilesional

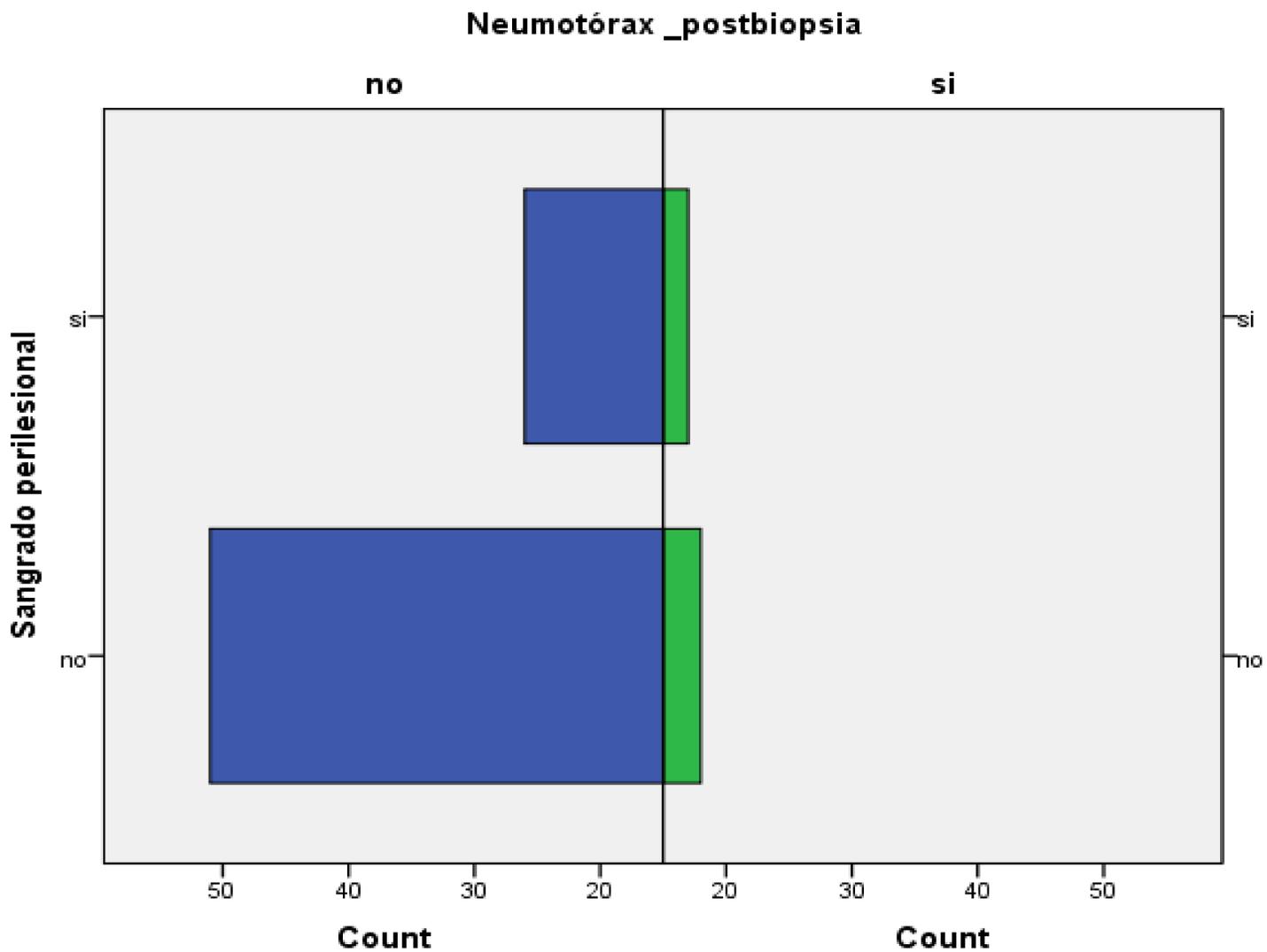


Fig. 16 Variable sangrado perilesional postbiopsia esperable

El calibre de aguja de biopsia (Fig. 17), la asociación con aspiración con aguja fina, la posición del paciente, la profundidad y el lóbulo de la lesión y la semiología de la lesión no se relacionaron con el riesgo de neumotórax después de la biopsia pulmonar ($P > 0,05$).

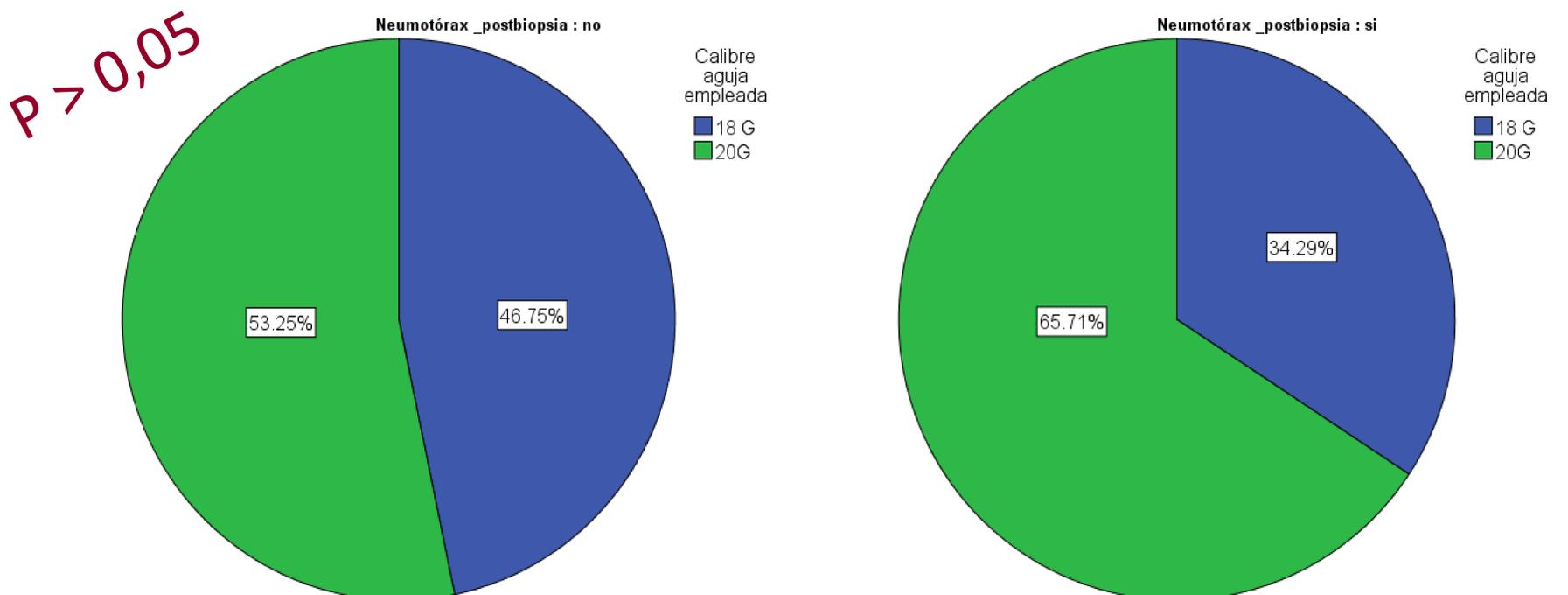


Fig. 17 Variable calibre de la aguja empleada

CONCLUSIONES

- El neumotórax es la complicación más frecuente postbiopsia pulmonar y por tanto es importante saber que disminuye su riesgo si se sella el trayecto de la aguja coaxial con suero salino mientras ésta se extrae al terminar el procedimiento intervencionista.
- También hay que tener en cuenta que el neumotórax tiende a aumentar su incidencia con el enfisema y con el número de cilindros tomados en la biopsia.
- La profundidad y la localización en LSI pueden tener un riesgo aumentado de sangrado.

REFERENCIAS

- Klein JS, Salomon G, Stewart EA. Transthoracic needle biopsy with a coaxially placed 20-gauge automated cutting needle, results in 122 patients. *Radiology* 1995;198:715–720.
- Li Y, Du Y, Yang HF, *et al.* CT-guided percutaneous core needle biopsy for small (≤ 20 mm) pulmonary lesions. *ClinRadiol* 2013;68:e43-8.
- Yaffe D, Shitrit D, Gottfried M, *et al.* Ipsilateral opposite-side aspiration in resistant pneumothorax after CT image guided lung biopsy: complementary role after simple needle aspiration. *Chest* 2013;144:947-51.
- Yeow KM, Su IH, Pan KT, *et al.* Risk factors of pneumothorax and bleeding: multivariate analysis of 660 CT-guided coaxial cutting needle lung biopsies. *Chest* 2004;126:748-54.
- Laurent F, Latrabe V, Vergier B, *et al.* CT-guided transthoracic needle biopsy of pulmonary nodules smaller than 20 mm: results with an automated 20-gauge coaxial cutting needle. *ClinRadiol* 2000;55:281-7.
- Montaudon M, Latrabe V, Pariente A, *et al.* Factors influencing accuracy of CT-guided percutaneous biopsies of pulmonary lesions. *EurRadiol* 2004;14:1234-40.

- Yamagami T, Nakamura T, Iida S, *et al.* Management of pneumothorax after percutaneous CT-guided lung biopsy. *Chest* 2002;121:1159-64.
- Yildirim E, Kirbas I, Harman A, *et al.* CT-guided cutting needle lung biopsy using modified coaxial technique: factors effecting risk of complications. *Eur J Radiol* 2009;70:5760.
- Li, Y., Du, Y., Luo, T., Yang, H., Yu, J., Xu, X., Zheng, H. and Li, B..Usefulness of normal saline for sealing the needle track after CT-guided lung biopsy. *ClinicalRadiology* 2015;70(11), pp.1192-1197.
- Billich, C., Muche, R., Brenner, G., Schmidt, S., Krüger, S., Brambs, H. and Pauls, S. CT-guided lung biopsy: incidence of pneumothorax after instillation of NaCl into the biopsy track. *European Radiology* 2008;18(6), pp.1146-1152.