

EL SELLADO DEL TRAYECTO DE LA AGUJA CON SUERO SALINO DESPUÉS DE UNA BIOPSIA PULMONAR DISMINUYE EL RIESGO DE NEUMOTÓRAX

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

Hospital General Universitario José María Morales Meseguer, Murcia, España

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es evaluar si la instilación de suero salino a través del trayecto de la aguja coaxial después de una biopsia pulmonar guiada por tomografía computarizada (SSBP) reduce el riesgo de neumotórax

No podemos olvidar que **la biopsia con aguja gruesa (BAG)** percutánea guiada por TC es necesaria para el diagnóstico definitivo de lesiones pulmonares y como todo procedimiento **invasivo**, 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]. Además, también aumenta el número de tubos de drenaje pleural, 0,5-7,5% [10] y, en consecuencia, hay una mayor necesidad de hospitalización (Fig. 1).



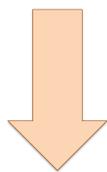
Evaluar si la **instilación de suero salino** a través del trayecto de la aguja coaxial después de una biopsia pulmonar guiada por tomografía computarizada (SSBP) reduce el riesgo de neumotórax.

- Neumotórax complicación más frecuente
- Tubos de drenaje pleural
- Hospitalización más larga

Fig. 1 Objetivos

Por ello, los radiólogos debemos intentar disminuir el número de complicaciones y hacer que la biopsia pulmonar guiada por TC sea una técnica de diagnóstico más segura.

Se han estudiado diversas **técnicas de sellado** que pueden utilizarse durante la BAG pulmonar guiada por TC para disminuir la frecuencia del neumotórax inducido por biopsia, como la instilación de coágulos de sangre autólogos, tapones de espuma de colágeno e hidrogel comprimidos, pegamento de fibrina y suero salino en el trayecto de la biopsia [10-11].



El **suero salino fisiológico** no proporciona reacciones adversas, es barato, ampliamente disponible, fácil de manejar y ha mostrado mejores resultados en estudios previos (Fig. 2).



Fig. 2 Objetivos. Técnicas de sellado pleural

Sólo se han encontrado **dos estudios relevantes** [10-11] sobre el uso de esta técnica y este trabajo pretende añadir valor a esta investigación y apoyar que tiene un efecto beneficioso en la reducción del neumotórax.

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. 3).

- 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. 3 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 en BAG pulmonar con instilación de suero salino y con 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. 4 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.5).

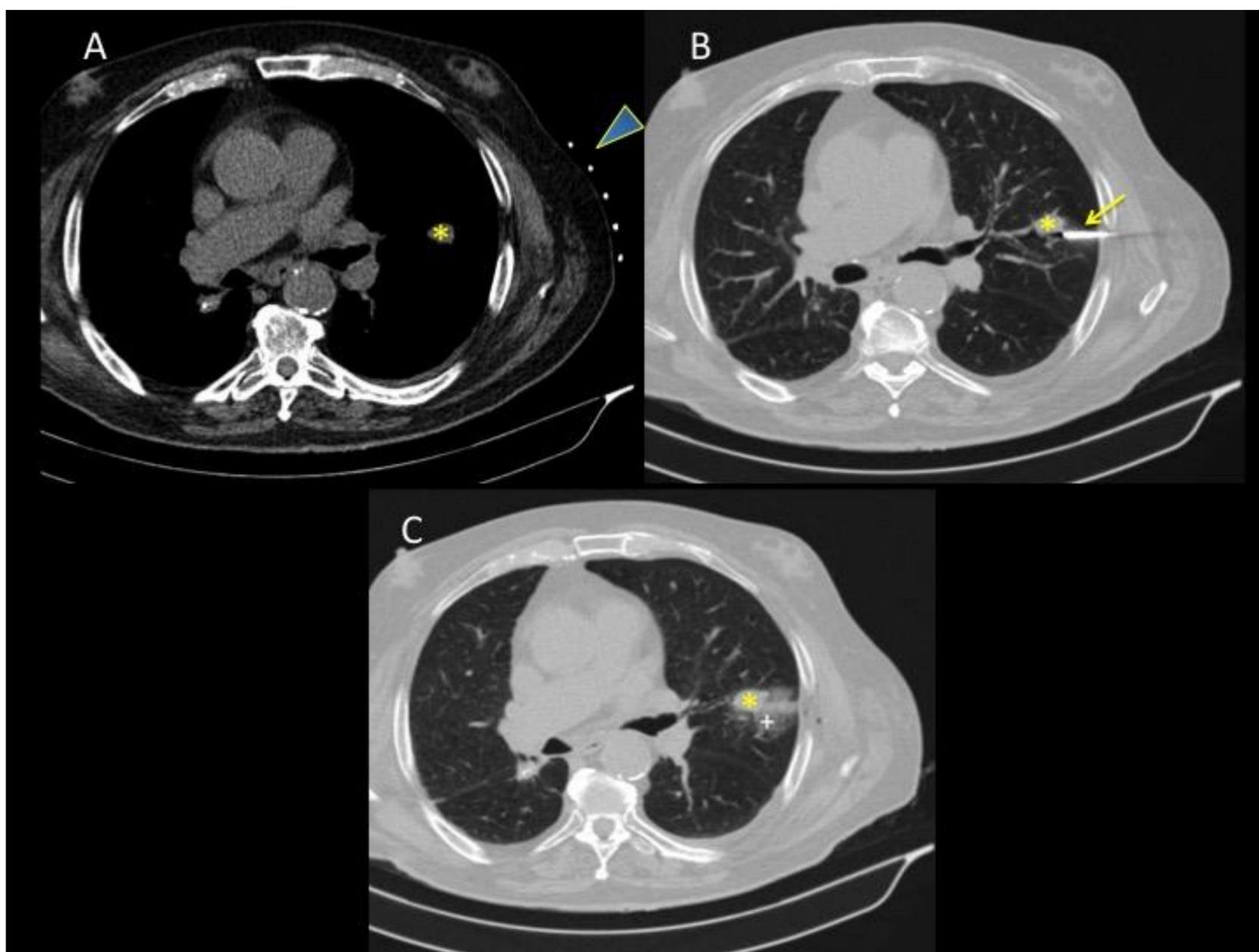


Fig. 5 Procedimiento normal de biopsia. A Corte transversal de TC torácico con lesión pulmonar () en ventana de mediastino con las agujas localizadoras en la piel (cabeza de flecha) para el elegir el punto de punción. B Mismo corte en ventana de pulmón; la aguja coaxial (flecha) se ha introducido hasta el borde de la lesión. C Mismo corte en ventana de pulmón en un estudio localizado en 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 (Fig. 6).

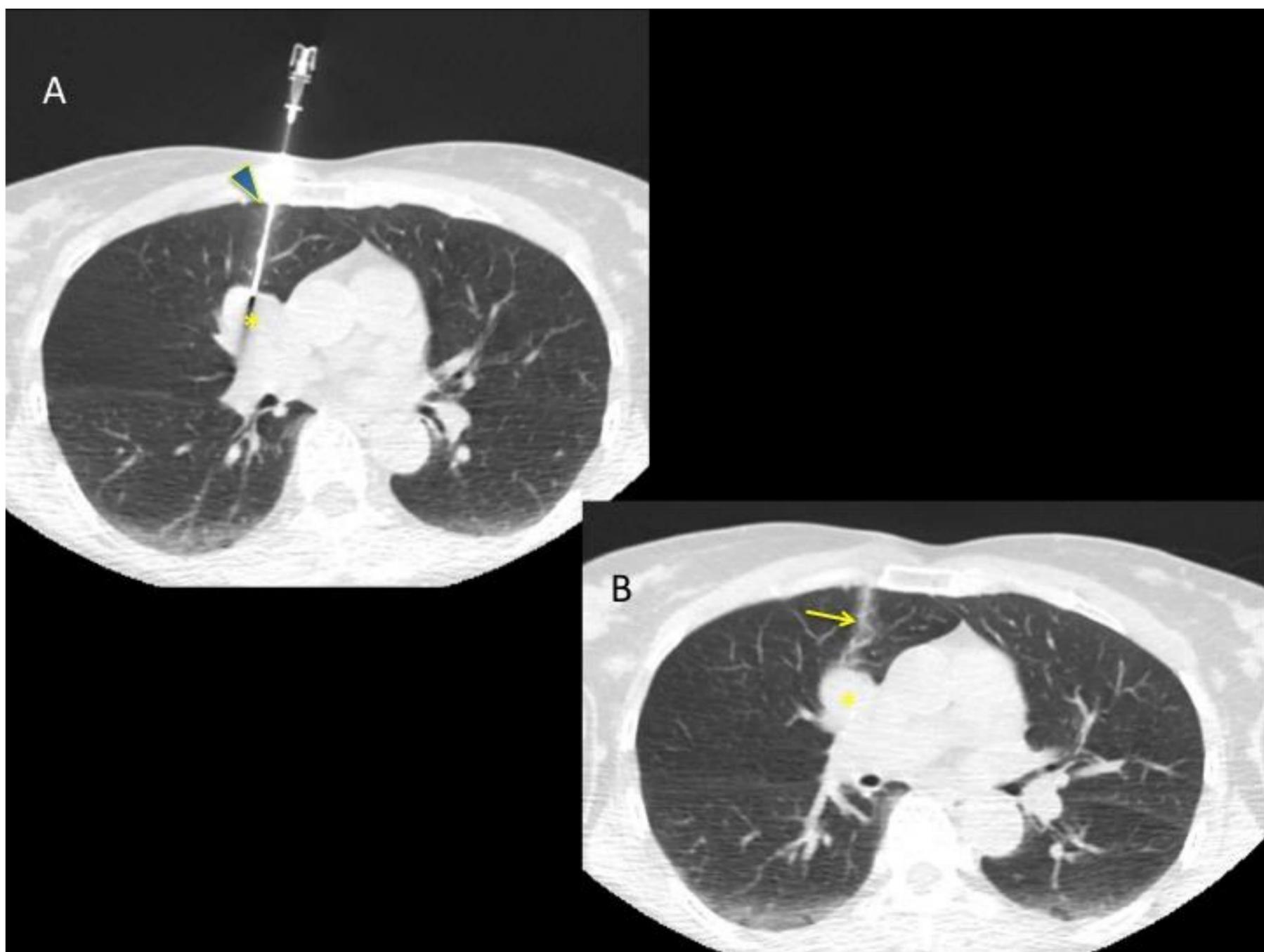


Fig. 6 Cortes transversales de TC en ventana de pulmón de una masa pulmonar () durante una SSBP. A La aguja coaxial (punta de flecha) se introdujo guiado por TC hasta la lesión. B TC localizado tras extraer la aguja coaxial que demuestra el trayecto de la aguja hasta la superficie pleural relleno con el suero salino (flecha). No se evidenció neumotórax.*

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)		

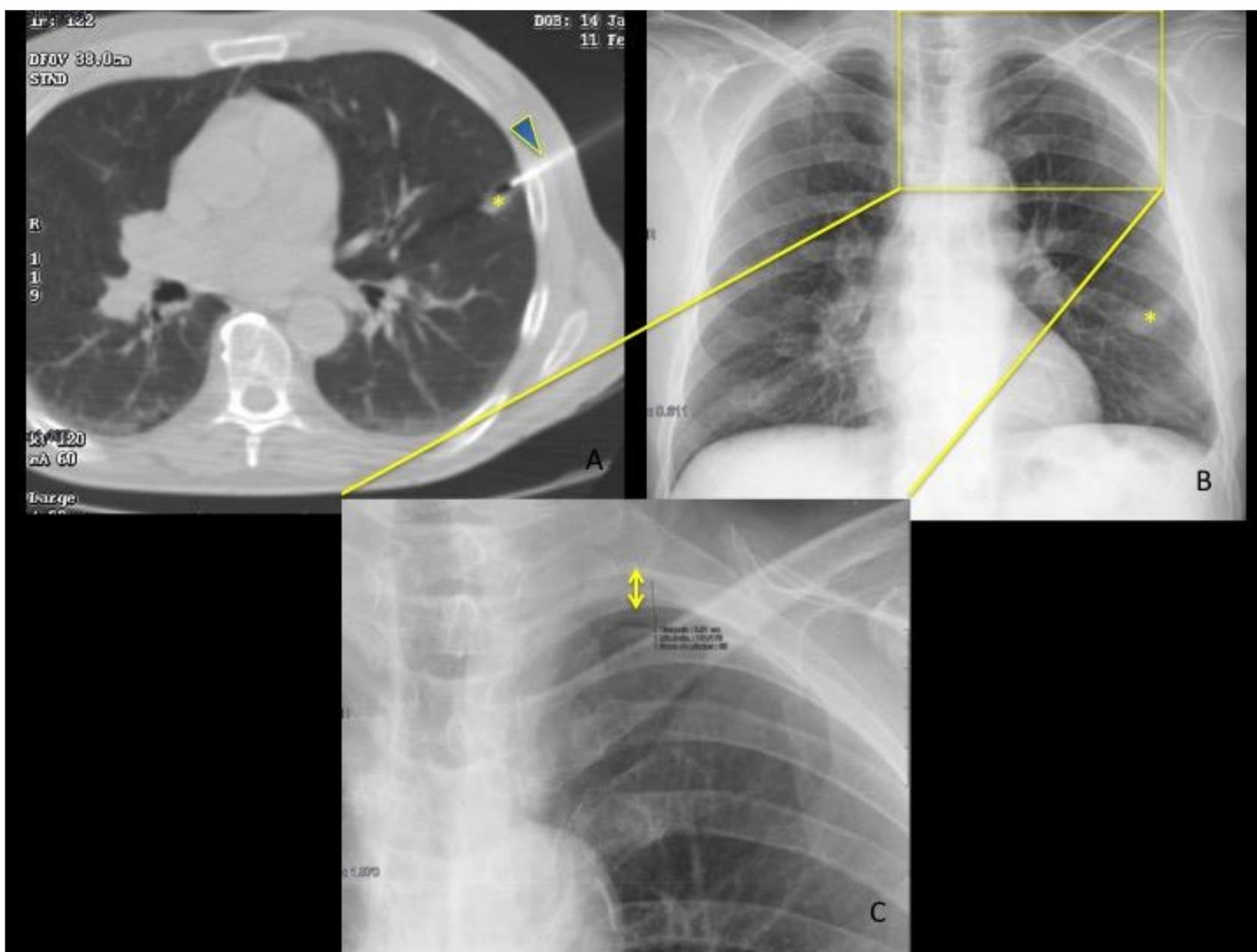


Fig. 7 Corte transversal de TC en ventana de pulmón que muestra un nódulo pulmonar (*) y la aguja coaxial en su superficie (punta de flecha) B-C Radiografía de seguimiento en la que se identifican el nódulo pulmonar (*) y un neumotórax apical (flecha de doble punta)



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. 8).

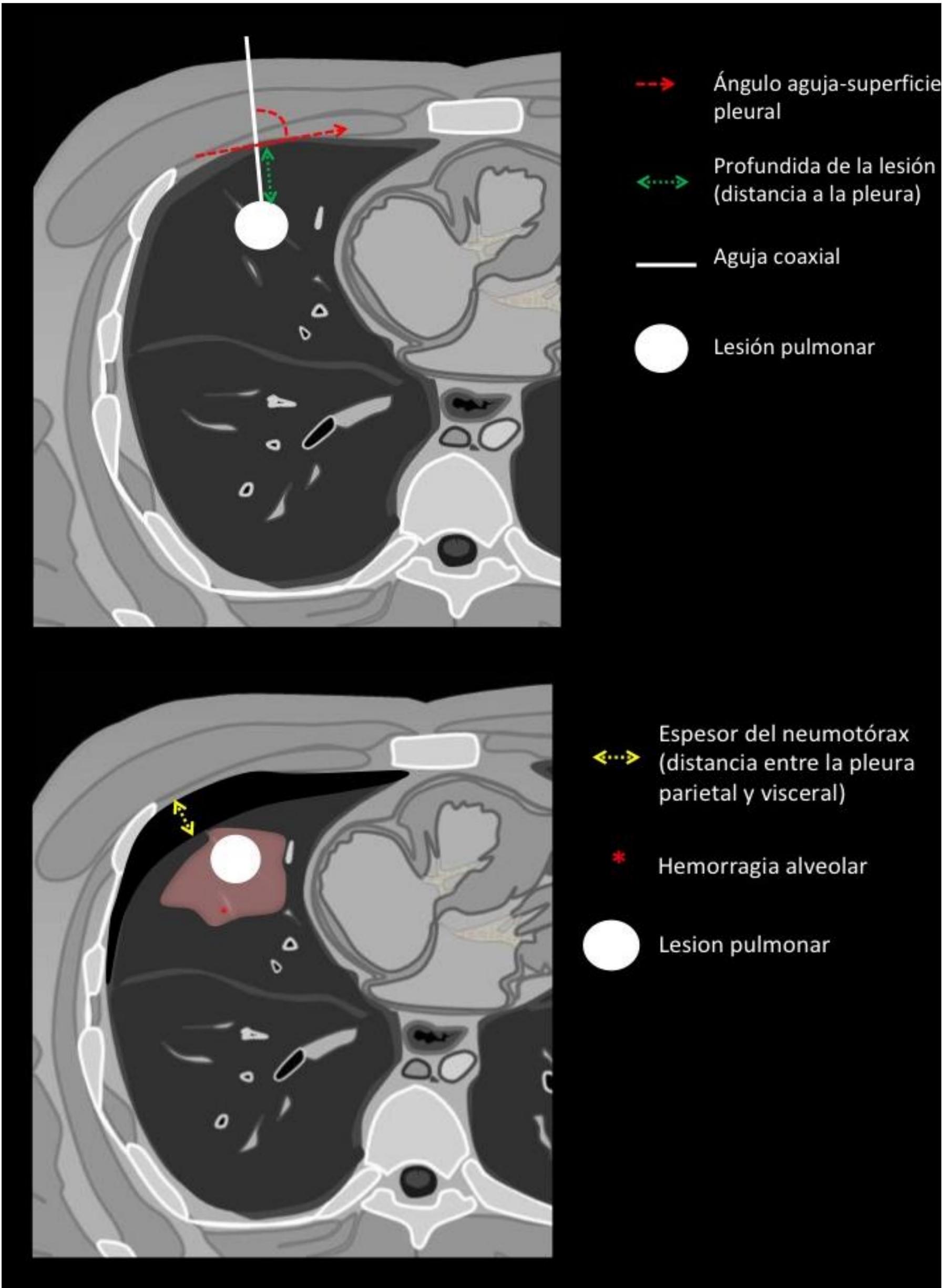


Fig. 8 Dibujo esquemático de algunas variables y cómo medirlas

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 evaluar si los hallazgos fueron estables frente a la posible influencia de otras variables, se realizó una **regresión logística binaria**.

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.

COMPLICACIONES PULMONARES RELACIONADAS CON EL PROCEDIMIENTO DE BIOPSIA PULMONAR

El neumotórax como complicación derivada de la biopsia pulmonar se diagnosticó en 35/112 (31,3%) pacientes (Fig. 9). La hemorragia alveolar se diagnosticó en 9/112 (8%) pacientes (Fig. 10) y la hemoptisis en 6/112 (5,4%) pacientes.



Fig. 9 Cortes transversales de TC de una masa pulmonar (*) durante el procedimiento de biopsia (A. Ventana de mediastino) y después de la extracción de la aguja coaxial (B. Ventana de pulmón). A Colocación de la aguja coaxial (punta de flecha) en la lesión guiada por TC antes de extraer las muestras. B Corte de TC localizado después de extraer la aguja que muestra un neumotórax (flecha de doble punta) como complicación.

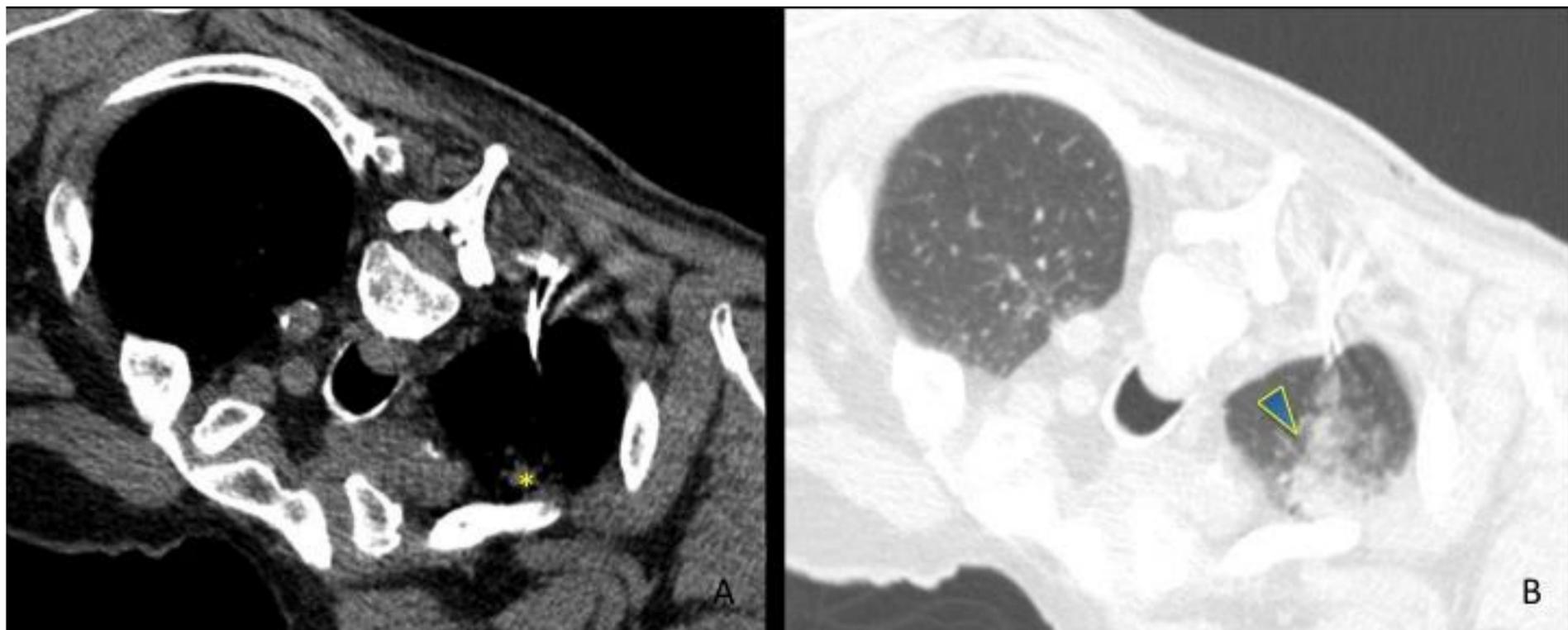


Fig. 10 Imágenes transversales de TC de un nódulo pulmonar (*) antes terminar la biopsia (A. Ventana de mediastino) y después de la biopsia (B. Ventana de pulmón) donde se se observa una hemorragia alveolar (punta de flecha) como complicación

IMPACTO DE LA INSTILACIÓN DE SOLUCIÓN SALINA A TRAVÉS DE UNA AGUJA COAXIAL DE BIOPSIA

El **neumotórax** fue menos frecuente ($P = 0,025$) con SSBP (12/56; 21,4%) que con CoBP (23/56; 41,1%) (Fig. 11)

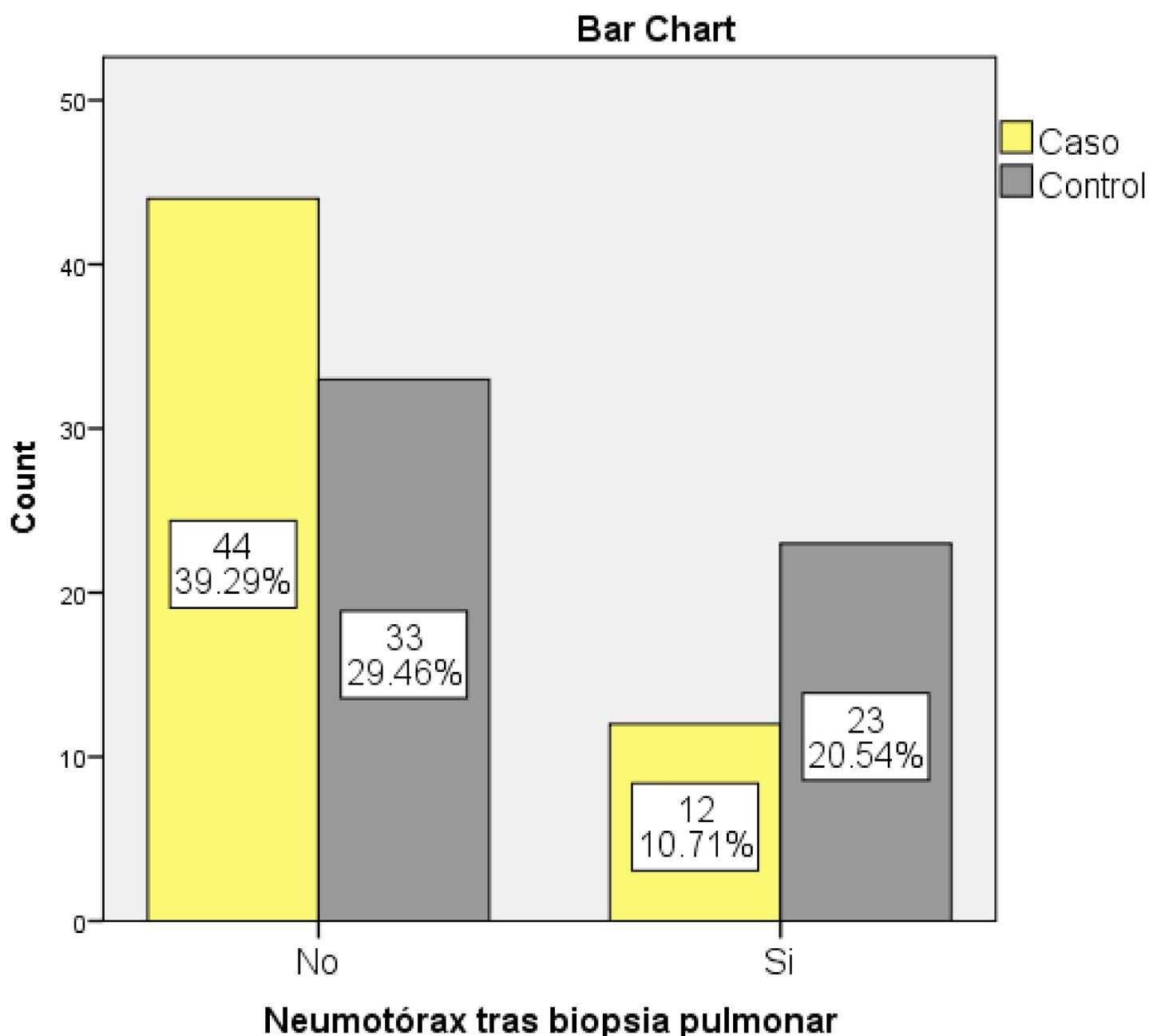


Fig. 11 Diagrama de barras que muestra la diferente tasa de neumotórax entre los dos grupos: casos y controles

Estos resultados son **consistentes** con los resultados de los estudios previos y muestran que la instilación de suero salino en el trayecto de la biopsia después de realizar una biopsia pulmonar disminuye significativamente la incidencia de neumotórax [10-11].

Además, no se observaron complicaciones o reacciones adversos relacionadas con la introducción de suero salino.

El **espesor del neumotórax** tendió a ser mejor cuando se instiló suero a través de la coaxial ($6,58 \pm 5,99$) que cuando no se hizo ($9,17 \pm 4,60$, $P = 0,16$) (Fig. 12).

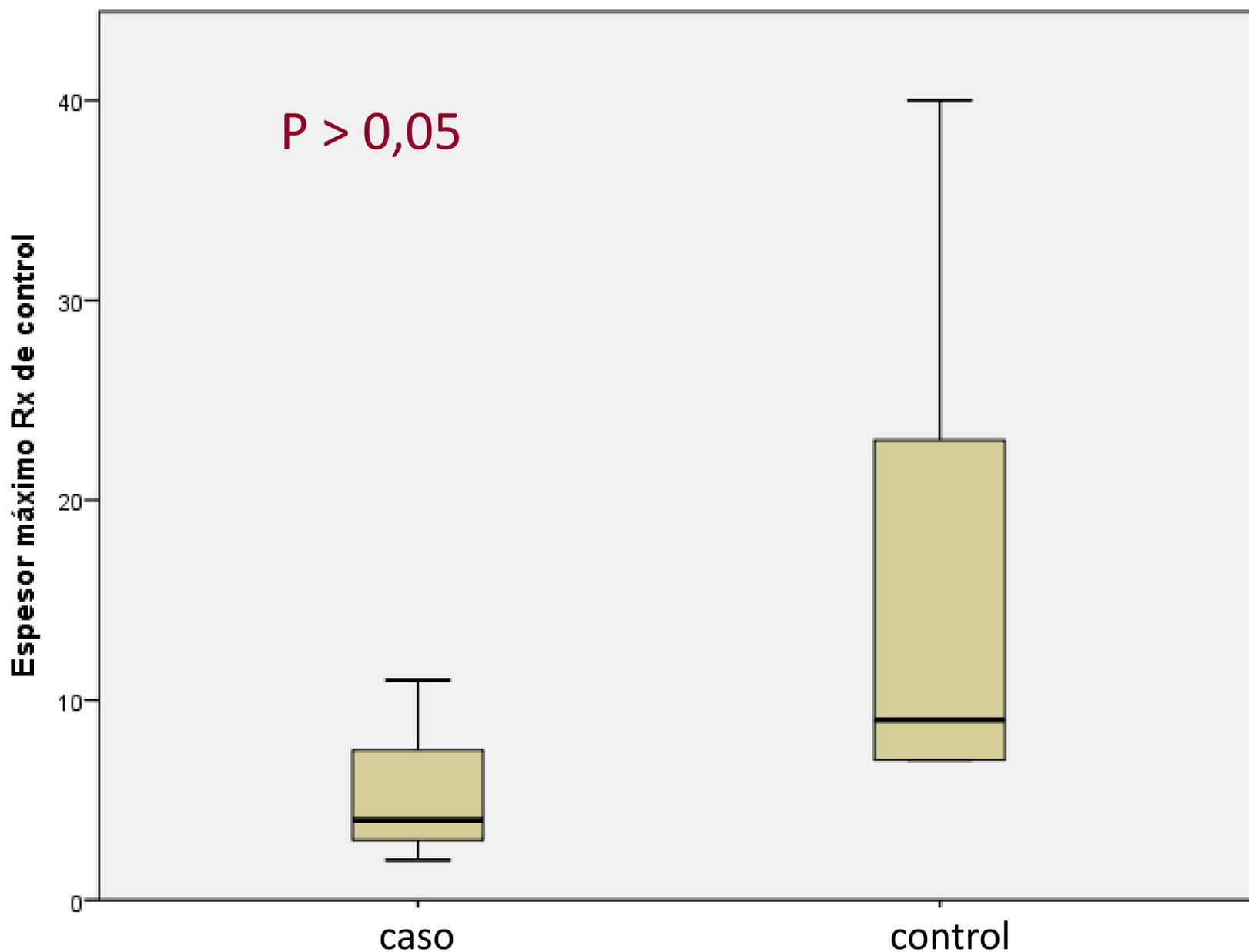


Fig. 12 Espesor máximo del neumotórax en Rx de control en SSBP frente a CoBP

El **aumento progresivo del neumotórax** fue menor en los pacientes sometidos a la técnica de sellado, pero esta tendencia tampoco alcanzó una diferencia significativa ($5,67 \pm 4,72$ mm; 0% igual o superior a 2 cm para SSBP frente a $15,90 \pm 11,83$ mm; 40% igual o superior de 2 cm para CoBP, $P = 0,18$) (Fig. 13).

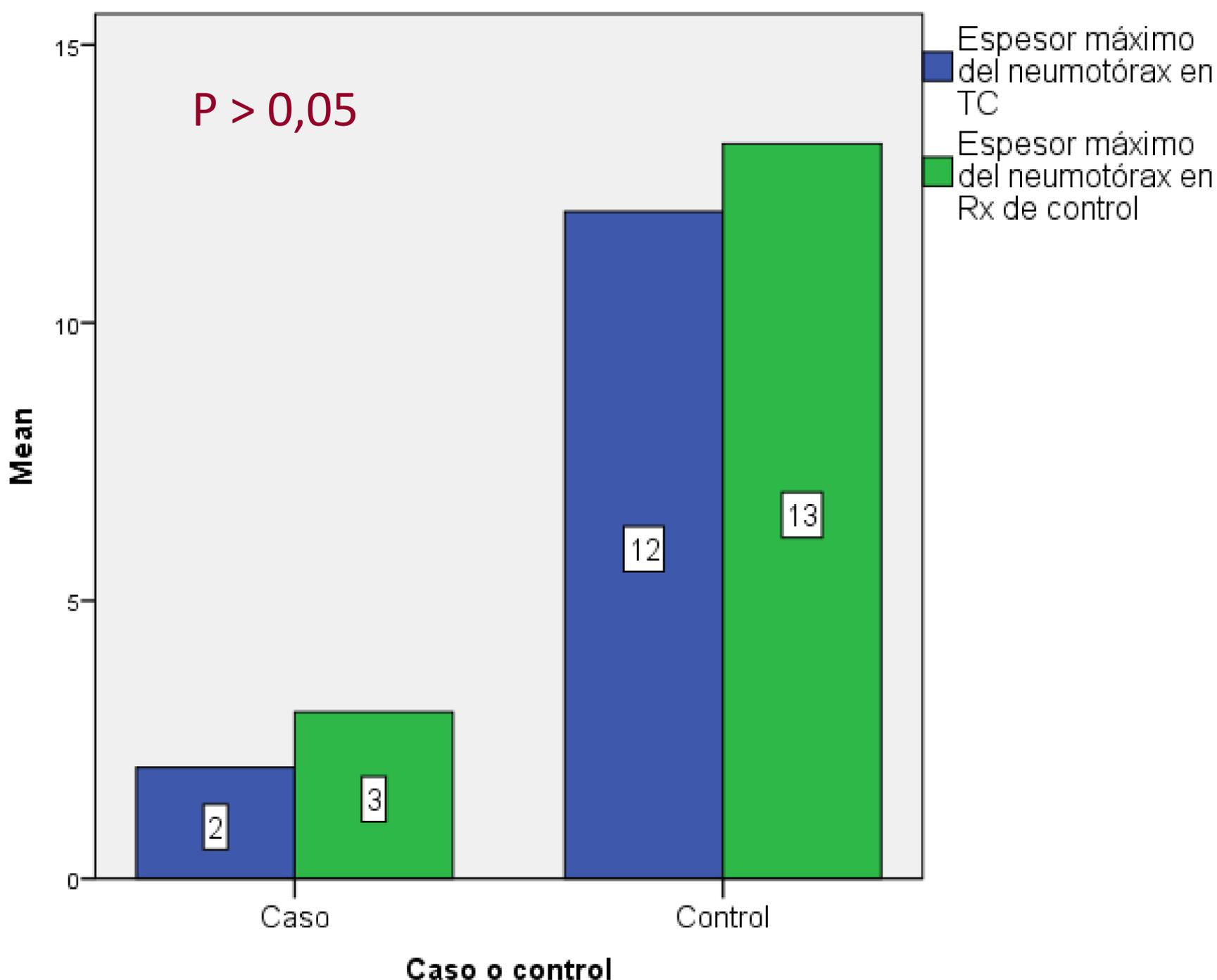


Fig. 13 Diagrama de barras que compara el tamaño del neumotórax detectado en la TC postbiopsia y en la RX de control en ambos grupos: casos y controles

De acuerdo con 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) (Tabla. 1).

	B	Error estándar	OR	IC 95% de la OR	Valor P
No instilar suero a través de aguja coaxial	0,910	0,447	2,484	1,035-5,961	0,042
Enfisema	0,790	0,459	2,204	0,896-5,422	0,085
Nº de cilindros obtenidos	0,584	0,356	1,793	0,892-3,605	0,101
Sangrado perilesional postbiopsia	0,764	0,446	2,146	0,896-5,141	0,087

Tabla. 1 Análisis multivariante: regresión logística binaria para la aparición de neumotórax postbiopsia pulmonar

El calibre de aguja de biopsia, 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.

CONCLUSIONES

El neumotórax es la complicación más frecuente derivada de la biopsia pulmonar guiada por TC (Fig. 14).

La instilación de **suero salino** fisiológico mientras se extrae la aguja coaxial al finalizar una biopsia pulmonar guiada por TC puede ayudar a disminuir la incidencia y severidad del neumotórax



Fácil, amplia disposición, sin efectos adversos, coste-efectiva



Incluir en protocolos

Fig. 14 Conclusiones

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., Mucche, 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.