



MEDICINA PERIOPERATORIA

**BRONQUIO TRAQUEAL DERECHO COMO DESAFÍO PARA LA INTUBACIÓN SELECTIVA EN CIRUGÍA PULMONAR: REPORTE DE UN CASO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Right Tracheal Bronchus as a Challenge for Selective Intubation in Pulmonary Surgery: A Case Report and Literature Review

OLENKA STEPHANIE CHAVERA CÁRDENAS<sup>1,2</sup>; FIDEL RAÚL AYME PAREDES<sup>1,3</sup>; JUDITH TINEO MALLQUI<sup>1,4</sup>



1. Hospital Nacional Hipólito Unanue
2. <https://orcid.org/0009-0004-2142-3720>
3. <https://orcid.org/0009-0002-3036-5409>

4. <https://orcid.org/0009-0008-7204-5386>

**Correspondencia:** Enviar correspondencia a la Dra. Olenka Stephanie Chavera Cárdenas mediante correo electrónico [chaveraolenka@gmail.com](mailto:chaveraolenka@gmail.com)

**Como citar este documento:** Chavera Cárdenas OS, Ayme Paredes FR, Tineo Mallqui J. Bronquio traqueal derecho como desafío para la intubación selectiva en cirugía pulmonar: reporte de un caso y revisión de la literatura. Actas Peruanas de Anestesiología. 2025;23(2):37-41. doi:10.65016/cy1y6456

**Recibido:** 18/09/2025

**Aceptado:** 20/12/2025

RESUMEN

**Introducción:** Las variaciones anatómicas del árbol bronquial se describen desde 1785, cuando Sandifort describió un bronquio superior derecho originado directamente de la tráquea. Aunque infrecuentes, su identificación es fundamental en el manejo anestésico. **Presentación del caso:** Paciente femenina de 16 años con hidatidosis pulmonar complicada, programada de emergencia para toracotomía exploratoria y lobectomía inferior derecha, sin tratamiento antiparasitario ni corticoides sistémicos previos, condición considerada en la planificación anestésica. Se realizó anestesia general balanceada con intubación selectiva mediante tubo de doble lumen izquierdo. El primer intento mostró mal posicionamiento; en el segundo, guiado por fibrobroncoscopia, se logró adecuada ubicación. La paciente mantuvo estabilidad hemodinámica y parámetros ventilatorios satisfactorios, con normalización de la presión pico, presión de conducción y distensibilidad pulmonar tras el reposicionamiento, siendo extubada al final del procedimiento sin complicaciones. **Discusión:** Las variaciones traqueobronquiales pueden pasar desapercibidas y generar hipoventilación o hipoxemia intraoperatoria, ya sea por malposición del tubo de doble lumen o por obstrucción parcial del bronquio traqueal. Alteraciones en las curvas espirométricas y en la presión de conducción pueden orientar al diagnóstico, junto con la sospecha clínica ante retención de CO<sub>2</sub> y la confirmación con tomografía computarizada. **Conclusiones:** La fibrobroncoscopia asegura un posicionamiento preciso del tubo endotraqueal y reduce complicaciones durante la intubación selectiva. Se recomienda su uso sistemático para procedimientos de anestesia torácica en pacientes con variaciones anatómicas sospechadas, considerando además alternativas de ventilación unipulmonar como bloqueadores bronquiales o tubos endobronquiales derechos en casos seleccionados.

**Palabras clave:** Variaciones anatómicas bronquiales; intubación selectiva; broncoscopia flexible.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Anatomical variations of the bronchial tree have been described since 1785, when Sandifort reported a right upper lobe bronchus originating directly from the trachea. Although uncommon, their identification is essential for safe anesthetic management. **Case presentation:** A 16-year-old female with complicated pulmonary hydatidosis was scheduled for emergency exploratory thoracotomy and right lower lobectomy. She had not received prior antiparasitic therapy or systemic corticosteroids, a condition considered during anesthetic planning. Balanced general anesthesia with selective intubation using a left-sided double-lumen tube was performed. The first attempt showed malposition; correct placement was achieved on the second attempt under bronchoscopy guidance. The patient maintained hemodynamic stability and satisfactory ventilatory parameters, with normalization of peak airway pressure, driving pressure, and pulmonary compliance after repositioning. She was successfully extubated at the end of the procedure without complications. **Discussion:** Tracheobronchial variations may go unrecognized and lead to intraoperative hypoventilation or hypoxemia, either due to double-lumen tube malposition or partial obstruction of the tracheal bronchus. Changes in spirometric curves and driving pressure may support the diagnosis, along with clinical suspicion in the presence of CO<sub>2</sub> retention and confirmation by computed tomography. **Conclusions:** Bronchoscopy ensures accurate endotracheal tube positioning and reduces complications during selective intubation. Its systematic use is recommended for thoracic anesthesia procedures in patients with suspected anatomical variations, while also considering alternative one-lung ventilation strategies such as bronchial blockers or right-sided endobronchial tubes in selected cases. **Keywords:** Bronchial anatomical variations; selective intubation; flexible bronchoscopy.

**PERSPECTIVA DEL EDITOR**

¿Qué sabemos del tema?	¿Cuál es el aporte novedoso del artículo?
<ul style="list-style-type: none"> <li>El bronquio traqueal derecho es una variación congénita poco frecuente del árbol traqueobronquial que puede pasar inadvertida y dificultar la ventilación unipulmonar durante cirugía torácica. Su presencia se asocia a mayor riesgo de malposición de tubos de doble lumen, hipoventilación, hipercapnia e hipoxemia intraoperatoria, siendo la fibrobroncoscopia el método más fiable para su identificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este artículo describe un caso de bronquio traqueal derecho identificado intraoperatoriamente como causa de alteración ventilatoria durante intubación selectiva, resaltando el valor diagnóstico de los cambios en presión de conducción y curvas ventilatorias. Además, refuerza la necesidad del uso sistemático de fibrobroncoscopia y de una planificación anestésica individualizada en cirugía torácica, incluso en contextos de urgencia.</li> </ul>

Copyright © 2025. Publicado por Actas Peruanas de Anestesiología, en nombre de la Sociedad Peruana de Anestesia, Analgesia y Reanimación. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 (CC BY-NC-ND), que permite descargar y compartir la obra siempre que se cite adecuadamente la obra original. La obra no puede modificarse de ninguna manera ni usarse con fines comerciales sin el permiso de la revista.

## INTRODUCCIÓN

Las variaciones anatómicas traqueobronquiales son poco frecuentes, siendo una de las primeras descritas por Sandifort en 1785 (1), quien reportó un bronquio superior derecho originado directamente de la tráquea. Si bien el contexto infeccioso de la hidatidosis explica la fisiopatología pulmonar de la paciente, el objetivo principal de este reporte es analizar las implicancias anestésicas del bronquio traqueal en el manejo de la ventilación. Esta anomalía congénita, aunque rara, se ha asociado a procesos infecciosos como la hidatidosis pulmonar (2). Además, en la actualidad se considera esencial que el anestesiólogo torácico revise de forma sistemática los estudios imagenológicos preoperatorios, en especial la tomografía computarizada (TC) de tórax, para identificar variantes del árbol traqueobronquial y planificar estrategias seguras de ventilación unipulmonar. La verificación sistemática del posicionamiento de los tubos endobronquiales o de doble lumen mediante fibrobroncoscopia también se ha convertido en un estándar de cuidado, dada la alta incidencia de malposición a pesar de la auscultación y la monitorización convencional.

La equinocosis es una zoonosis producida por parásitos del género *Echinococcus*, cuyo diagnóstico, tratamiento y control constituyen una prioridad de la Organización Mundial de la Salud (3,4). En el Perú, la prevalencia de hidatidosis oscila entre 7 y 11 casos por 100 000 habitantes, lo que representa un importante problema de salud pública (5,6).

En este contexto, el reto del anestesiólogo radica en garantizar un manejo seguro de la vía aérea mediante intubación selectiva. Para ello, es fundamental apoyarse en exámenes auxiliares e imagenológicos que permitan definir la técnica anestésica más adecuada y detectar oportunamente variaciones anatómicas, incluidas las anomalías congénitas (7).

## CASO CLÍNICO

Se trata de una paciente femenina de 16 años, procedente de Huánuco, que acudió a un hospital

de nivel III-1 con diagnóstico de hidatidosis pulmonar derecha complicada. Fue programada de emergencia para toracotomía exploratoria y lobectomía inferior derecha.

Durante la evaluación preanestésica, los padres negaron antecedentes patológicos, farmacológicos y quirúrgicos. En relación con el manejo específico de la hidatidosis pulmonar, la paciente no había recibido tratamiento antiparasitario previo, dado que, según criterio del equipo quirúrgico, su administración preoperatoria puede complicar la evolución de los quistes en escenarios agudos. Asimismo, no se encontraba bajo esquema de corticoides sistémicos, ya que su uso se reserva para casos graves o con broncoespasmo asociado.

En el examen físico, la paciente pesaba 40 kg y medía 1,53 m. La vía aérea fue clasificada como Mallampati II, con distancia tiromentoniana mayor de 6,5 cm, apertura bucal mayor de 3 cm y movilidad cervical de más de 35°, sin desviación traqueal. El examen torácico mostró ligera asimetría, con murmullo vesicular disminuido en los dos tercios inferiores del hemitórax derecho y presente en el izquierdo, sin ruidos agregados. Fue clasificada como ASA III.

Ya en sala de operaciones, se planificó anestesia general balanceada con intubación selectiva. Las funciones vitales basales fueron presión arterial de 130/70 mmHg, frecuencia cardíaca de 110 por minuto, frecuencia respiratoria de 25 por minuto y saturación de oxígeno de 94% con fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) de 70%, en el contexto de insuficiencia respiratoria aguda.

La gasometría arterial mostró pH 7,44,  $PaCO_2$  26 mmHg,  $PaO_2$  74,8 mmHg,  $HCO_3^-$  18,1 mmol/L, relación  $PaO_2/FiO_2$  de 106,85 y gradiente A-a de 396 mmHg.

Se realizó preoxigenación con máscara de reservorio a 15 L/min durante cinco minutos y se administró premedicación con hidrocortisona 200 mg y omeprazol 40 mg. La inducción anestésica se llevó a cabo con fentanilo 4  $\mu$ g/kg, lidocaína 40 mg, propofol 2 mg/kg y rocuronio 1,2 mg/kg.

La laringoscopia directa mostró Cormack-Lehane grado I y se procedió a la intubación selectiva con tubo de doble lumen izquierdo número 35 en el primer intento, sin complicaciones. La curva de capnografía fue adecuada; sin embargo, se evidenció un incremento del  $\text{CO}_2$  por encima de 60 mmHg, asociado a presión pico elevada (40–45  $\text{cmH}_2\text{O}$ ) y presión de conducción de 20  $\text{cmH}_2\text{O}$ , junto con una disminución ligera de la distensibilidad pulmonar estática, pese a verificarse adecuada amplexación y aislamiento del hemitórax izquierdo mediante auscultación y parámetros ventilatorios. La saturación de oxígeno se mantuvo por encima de 94%.

Durante la auscultación del hemitórax derecho se detectó disminución del murmullo vesicular en el ápice superior derecho, lo que sugirió mal posicionamiento del tubo. Se retiró el dispositivo y se realizó un segundo intento de intubación, que resultó fallido.

Ante esta situación, se practicó fibrobroncoscopia, evidenciándose una tráquea central con trifurcación bronquial, identificándose un bronquio accesorio derecho de localización posterior, originado 1,5 cm por encima de la carina.

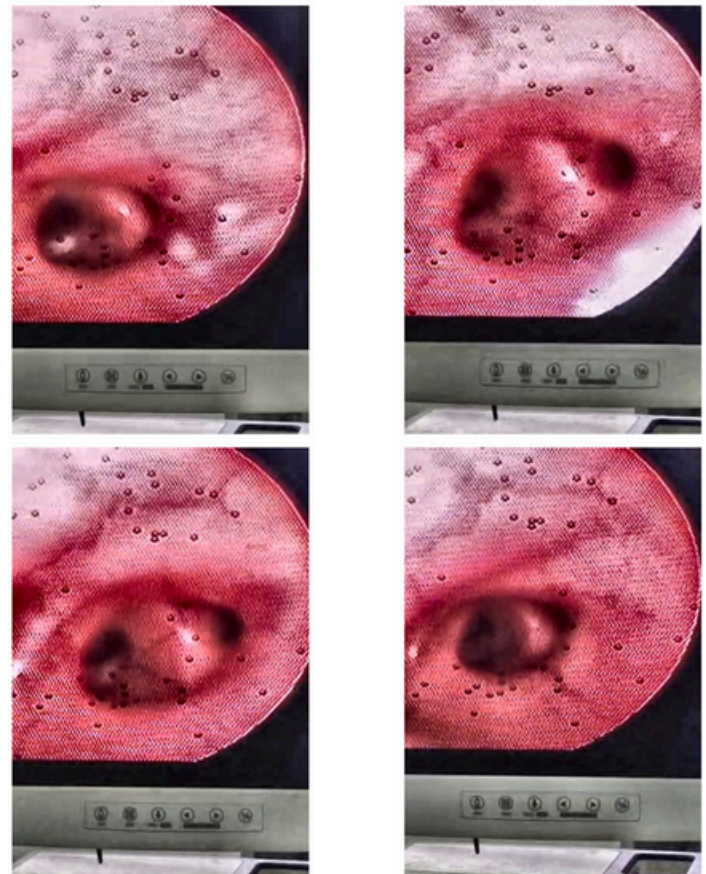
Tras este hallazgo, se reintubó logrando un posicionamiento adecuado, con parámetros ventilatorios correctos ( $\text{CO}_2$  40 mmHg), normalización de la presión pico y de la presión de conducción y mejoría de la distensibilidad pulmonar, y estabilidad hemodinámica. La cirugía se llevó a cabo sin complicaciones y la paciente fue extubada exitosamente al finalizar el procedimiento.

## DISCUSIÓN

El hallazgo descrito en este caso corresponde a un bronquio traqueal, definido como una rama bronquial que se origina directamente en la tráquea por encima de la carina principal. Su frecuencia en la población general se estima entre 0,1 y 2%. Habitualmente emerge de la pared lateral derecha de la tráquea, a una distancia de dos a seis centímetros por encima de la carina, y puede suplir a todo el lóbulo superior derecho, a un segmento

apical o subsegmentos, e incluso a lóbulos pulmonares supernumerarios. Aproximadamente el 78% de los casos se asocia a otras malformaciones congénitas (7,8).

**Figura 1. Evidencia fibrobroncoscópica de bronquio traqueal derecho**



**Nota:** (de izquierda a derecha, de arriba abajo): (A) Vista endoscópica mostrando un orificio bronquial accesorio originado por encima de la carina principal, compatible con bronquio traqueal tipo II. (B) Se aprecia la trifurcación traqueobronquial, con clara diferenciación entre el bronquio principal derecho y el bronquio accesorio. (C) Visualización ampliada del origen anómalo, destacando su trayecto independiente. (D) Confirmación endoscópica del bronquio accesorio en un plano más distal, reforzando la continuidad anatómica del bronquio traqueal.

El diagnóstico se confirma mediante estudios de imágenes y visualización directa de la vía aérea, siendo la fibrobroncoscopia el método de elección intraoperatorio. A pesar de que esta variante ha sido descrita desde hace varias décadas, continúa

siendo poco frecuente en la práctica clínica. En el contexto actual, su relevancia radica en que todo paciente candidato a cirugía torácica debería beneficiarse de una evaluación sistemática de la TC de tórax y de la verificación fibrobronoscópica del dispositivo de aislamiento pulmonar, precisamente para anticipar y manejar de forma segura este tipo de variantes.

El bronquio accesorio del lóbulo superior derecho es la anomalía traqueobronquial más frecuente, lo que se explica por la proximidad de la yema bronquial al bronquio principal durante el desarrollo embrionario. Aunque la frecuencia de cada variante anatómica no está bien establecida, la literatura describe tres tipos de bronquio traqueal (figura 1): el tipo I, que corresponde al bronquio traqueal del lóbulo superior derecho desplazado; el tipo II, que se presenta como un bronquio traqueal supernumerario del lóbulo superior derecho; y el tipo III, que corresponde a una trifurcación traqueal. En el presente caso se identificó un bronquio traqueal tipo II.

### Figura 2. Posicionamiento del tubo de doble lumen izquierdo



**Nota:** La figura esquematiza el impacto del posicionamiento del tubo de doble lumen izquierdo sobre la ventilación pulmonar en presencia de variaciones traqueobronquiales. El uso de fibrobroncoscopia permite confirmar la ubicación adecuada del dispositivo y optimizar la ventilación unipulmonar, reduciendo el riesgo de hipoventilación y complicaciones intraoperatorias.

Desde el punto de vista anestésico, el posicionamiento del tubo endotraqueal (TET) es determinante. Si el TET se coloca dentro del bronquio traqueal, solo se ventilará el territorio

pulmonar irrigado por esta rama, mientras que si se posiciona distalmente a su origen se ventilarán las porciones restantes, excepto la irrigada por el bronquio traqueal. Ambos escenarios pueden ocasionar complicaciones como hipoventilación, hipoxemia o atelectasia. En nuestro caso, tras sospecha de mal posicionamiento inicial y un segundo intento fallido, el uso del fibrobroncoscopio permitió identificar la anomalía anatómica y lograr una correcta ubicación del tubo, lo que permitió continuar con la cirugía de manera segura y con parámetros ventilatorios estables (9) (figura 2).

En términos teóricos, la utilización de un tubo de doble lumen izquierdo, como en el presente caso, es la estrategia preferida por la mayoría de los anestesiólogos torácicos debido al mayor margen de seguridad anatómica. En condiciones habituales, este abordaje no debería comprometer la ventilación del lado derecho, incluso en presencia de un bronquio traqueal. Sin embargo, en pacientes con injuria pulmonar previa y necesidad de ventilación unipulmonar, pequeñas variaciones en la posición del tubo o en el inflado de los balones pueden agravar el desequilibrio ventilación-perfusión y favorecer la retención de CO<sub>2</sub> o la hipoxemia. En contraste, el uso de tubos de doble lumen derechos en estos casos incrementa el riesgo de ocluir el bronquio traqueal, independientemente de su distancia a la carina. Otra alternativa descrita es el empleo de bloqueadores bronquiales, que permiten ventilar selectivamente un pulmón evitando la obstrucción del bronquio anómalo, aunque su utilización en adultos sigue siendo menos frecuente y depende de la experiencia del operador (10).

Debe considerarse que una anomalía traqueobronquial no reconocida puede generar complicaciones significativas, entre ellas shunt pulmonar inadecuado, hipoxemia, atelectasia e incluso neumotórax si se produce ventilación selectiva inadvertida. En casos de intubación rutinaria, el balón del TET puede quedar sobre el bronquio traqueal y obstruir el flujo de aire hacia el lóbulo dependiente, como ocurrió en la primera instancia de este caso. Asimismo, las curvas espirométricas y los bucles flujo-volumen aportan

información global del área pulmonar ventilada; en nuestro caso, los cambios observados en dichas curvas, junto con el aumento de la presión de conducción, orientaron a la presencia de un área mal ventilada y reforzaron la sospecha de un compromiso anatómico adicional, posteriormente confirmado como bronquio traqueal derecho.

Aunque los fibrobroncoscopios flexibles no suelen ser el dispositivo de primera elección para asegurar la vía aérea en situaciones de emergencia, en el contexto de la cirugía torácica su uso se considera hoy en día fundamental para verificar la posición de los tubos de doble lumen y de los bloqueadores bronquiales. En este caso, la fibrobroncoscopia intraoperatoria fue decisiva, ya que permitió identificar la variante anatómica, confirmar la trifurcación traqueal y optimizar la posición del tubo, con la consiguiente mejoría de los parámetros ventilatorios. Aunque la hipercapnia inicial probablemente estuvo influida por la injuria pulmonar previa y por la necesidad de ventilación unipulmonar en un contexto de insuficiencia respiratoria aguda, la presencia del bronquio traqueal no fue un hallazgo puramente incidental: la proximidad de su origen a la carina y el mal posicionamiento inicial del tubo de doble lumen favorecieron la desventilación parcial del territorio dependiente, lo que se corrigió tras el reposicionamiento guiado por fibrobroncoscopia.

## CONCLUSIONES

Las variaciones congénitas del árbol traqueobronquial, como el bronquio traqueal, constituyen un verdadero desafío para el anestesiólogo en el contexto de cirugía torácica. La fibrobroncoscopia se convierte en una herramienta esencial, no solo para confirmar el diagnóstico, sino también para garantizar el correcto posicionamiento del tubo endotraqueal, disminuyendo así el riesgo de complicaciones intraoperatorias y optimizando la ventilación.

Asimismo, la realización de tomografía computarizada con intervalos de corte de 2 mm ofrece una visualización detallada de la ramificación y trayecto bronquial, lo que permite planificar una estrategia anestésica más segura y

personalizada.

Este caso ilustra la importancia de integrar de forma sistemática la evaluación de la TC de tórax, la verificación fibrobroncoscópica del dispositivo de aislamiento pulmonar y la selección individualizada de la técnica de ventilación unipulmonar (tubos de doble lumen izquierdos o derechos y bloqueadores bronquiales) para evitar la obstrucción de un bronquio traqueal y garantizar una adecuada ventilación del territorio pulmonar involucrado.

## DECLARACIONES

### Financiamiento

Las autoras y el autor declaran que este estudio no recibió financiamiento externo ni apoyo económico de instituciones públicas o privadas.

### Aprobación ética

De acuerdo con la normativa institucional vigente, los reportes de caso no requieren evaluación por parte de un comité de ética.

### Consentimiento informado

Se obtuvo consentimiento informado específico del paciente para la publicación del caso clínico y de las imágenes asociadas, garantizando la confidencialidad y el anonimato de su información personal.

### Conflictos de interés

Las autoras y el autor declaran no tener conflictos de interés relacionados con la preparación y publicación de este manuscrito.

### Disponibilidad de Datos

Los datos clínicos que respaldan este reporte se encuentran disponibles bajo solicitud razonable al autor correspondiente, respetando la confidencialidad del paciente.

### Contribuciones de autoría

Olenka Stephanie Chavera Cárdenas: conceptualización, diseño del estudio, análisis e

interpretación del caso, redacción del borrador original; Fidel Raúl Ayme Paredes: revisión crítica del manuscrito, interpretación de los hallazgos y validación de la versión final; Judith Tineo Mallqui: recolección de datos clínicos, análisis y discusión de resultados, y aprobación de la versión final del manuscrito.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xu Z, Zhang L, Liu Y, Wang Q, Liu H, Gao H, Jiang Y, Zhao L. Anesthetic Management of One-Lung Ventilation in Patients With Tracheal Bronchus: A Narrative Review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2024 Oct;38(10):2426-2432. doi: 10.1053/j.jvca.2024.05.033
2. Sarkar ME, Inbaraj A, Zachariah V, Shukla S. Tracheal bronchus: A rare unforeseen anaesthetic challenge. *Indian J Anaesth*. 2018 Aug;62(8):621-624. doi: 10.4103/ija.IJA\_180\_18.
3. Organización Mundial de la Salud. Echinococcosis [Internet]. WHO; 2020 [citado 2025 Sep 16]. Disponible en: WHO official website.
4. Paternoster G, Boo G, Wang C, Minbaeva G, Usubalieva J, Raimkulov KM, Zhoroiev A, Abdykerimov KK, Kronenberg PA, Müllhaupt B, Furrer R, Deplazes P, Torgerson PR. Epidemic cystic and alveolar echinococcosis in Kyrgyzstan: an analysis of national surveillance data. *Lancet Glob Health*. 2020 Apr;8(4):e603-e611. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30038-3.
5. Chuquista-Alcarraz MO. Situación epidemiológica de la hidatidosis-equinococcosis en el Perú, 2016-2018 [tesis]. Lima (Perú): Ministerio de Salud; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/22597>
6. Montalvo R, Tiza V. Evaluación del gasto económico en la atención de hidatidosis humana en Junín, Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*. 2017;34(3):445-50. doi:10.17843/rpmesp.2017.343.2987. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342017000300010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000300010).
7. Zhang X, Wang D-X, Wei J-Q, Liu H and Hu S-P (2022) Recent advances in double-lumen tube malposition in thoracic surgery: A bibliometric analysis and narrative literature review. *Front. Med*. 9:1071254. doi: 10.3389/fmed.2022.1071254.
8. Lai KM, Hsieh MH, Lam F, Chen CY, Chen TL, Chang CC. Anesthesia for patients with tracheal bronchus. *Asian J Anesthesiol*. 2017 Dec;55(4):87-88. doi: 10.1016/j.aja.2017.09.002.
9. Liang C, Jiang L, Liu Y, Yao M, Cang J, Miao C. The anatomical landmarks for positioning of double lumen endotracheal tube using flexible bronchoscopy: A prospective observational study. *Heliyon*. 2022 Nov 21;8(11):e11779. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11779.
10. Patel M, Wilson A, Ong C. Double-lumen tubes and bronchial blockers. *BJA Educ*. 2023 Nov;23(11):416-424. doi: 10.1016/j.bjae.2023.07.001.