



PERÚ



Sociedad
Peruana
de Neumología

GUÍA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE ECOBRONCOSCOPIA LINEAL (EBUS - L) Y ASPIRACIÓN TRANSBRONQUIAL CON AGUJA (TBNA)



LIMA 2024

Despeje el camino hacia la respiración libre con...

FLUIMUCIL® *El Original...*

Más de **50 mil estudios e importantes metaanálisis**, realizados con **FLUIMUCIL®** respaldan su eficacia y seguridad.



EE-03454

Respira bien, Vive mejor

*"Un agradecimiento a todos los que
contribuyeron en la elaboración
de la presente guía."*

Katherine Gutarra
Médica Neumóloga

PRÓLOGO

El uso del ultrasonido en endoscopia se originó en el campo de la gastroenterología para el estadiaje de cáncer esofágico y gástrico. Su utilización en el campo de la neumología se inició en los años 90 con el uso de sondas radiales de ultrasonido insertadas a través del broncoscopio. La ecobroncoscopia lineal (EBUS-L) es definida como un instrumento broncoscópico que posee un transductor de ultrasonido en su extremo distal y que permite la evaluación y biopsia del objetivo (generalmente ganglios linfáticos) en tiempo real. Esta fue introducida en Estados Unidos aproximadamente en el año 2002.

Desde ese entonces su utilización en Estados Unidos y Europa ha crecido de manera exponencial. Los estudios realizados del uso de esta tecnología en el diagnóstico de enfermedades benignas (como sarcoidosis o infecciones) al igual que de enfermedades malignas (como cáncer pulmonar o linfoma) han demostrado su alto rendimiento diagnóstico cuando es utilizada por especialistas entrenados.

El mayor impacto de EBUS-L se ha evidenciado en el estadiaje del cáncer de pulmón, al punto que ha desplazado a la mediastinoscopia como el "Gold standard" en el proceso de estadiaje. Las guías de las principales sociedades de neumología y oncología americanas y europeas recomiendan empezar el estadiaje del cáncer de pulmón con EBUS-L cuando está indicado. Estas recomendaciones se basan no solo en el alto rendimiento diagnóstico del EBUS-L comparado con opciones quirúrgicas (como mediastinoscopia), sino también en el menor riesgo y el bajo costo asociado con EBUS-L.

Una de las limitaciones del EBUS-L es la destreza que se requiere para utilizarlo. Su aprendizaje necesita de guías técnicas, estructura y práctica. Su disseminación, como cualquier tecnología, toma tiempo, sin embargo, es necesaria si se quiere tener un impacto

significativo en salud pública.

En Sudamérica, la tecnología de EBUS-L llegó aproximadamente en el año 2010 a países como Brasil y Argentina inicialmente y de allí se extendió al resto del continente incluyendo Perú. La diseminación de EBUS-L ha sido lenta, inclusive dentro de cada país, debido al costo de la tecnología y a la falta de estandarización del aprendizaje. La Sociedad Peruana de Neumología, como siempre a la vanguardia de la educación médica y calidad de salud, ha creado estas guías técnicas para la realización de EBUS-L en el Perú. Los médicos peruanos más experimentados en el uso de esta tecnología y que han hecho experiencia en centros de alto nivel de EBUS-L en el mundo, así como los líderes de salud pulmonar y oncológica fueron los encargados de desarrollar este documento. Su contenido está basado en la información más avanzada de EBUS-L que existe a nivel mundial y que ha sido adaptada a la realidad de la salud peruana. Este es el primer gran paso en la estandarización de esta técnica entre los neumólogos del Perú que pretende llevarla a los más altos índices de calidad mundial.

Como médico neumólogo peruano que practica en el extranjero estoy seguro de que este documento va a ser de gran impacto en la práctica de esta tecnología tan útil y que necesita ser diseminada dentro de nuestro país para que más pacientes se beneficien de ella. Es un honor para mí presentarles la "Guía técnica para la realización de ecobroncoscopia lineal y aspiración transbronquial con aguja".

Javier Diaz-Mendoza, MD
Profesor Asociado de Medicina
Director del Programa de Neumología Intervencionista
División de Neumología y Cuidados Intensivos
Henry Ford Hospital – Wayne State University

ÍNDICE

PRÓLOGO	3
I. FINALIDAD	17
II. OBJETIVOS	17
III. ÁMBITO DE APLICACIÓN	18
IV. BASE LEGAL	18
V. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	19
VI. RECURSOS E INSUMOS	22
VI.1. REQUERIMIENTOS BÁSICOS	22
VI.1.1 SALA DE BRONCOSCOPIA	22
VI.1.2 RECURSOS HUMANOS	23
VI.1.3 EQUIPOS BIOMÉDICOS	23
VI.1.4 MATERIALES	24
VII. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	26
VII.1 CONFIGURACIÓN DE LA SALA DE EBUS	26
VII.2 PROTECCIÓN DEL PERSONAL	26
VIII. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE EBUS-TBNA	28
VIII.1 INDICACIONES DIAGNÓSTICAS	28
VIII.2 CONTRAINDICACIONES DEL USO DE EBUS	34
VIII.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES	35
IX. LIMITACIONES DEL EBUS-TBNA	36
X. COMPLICACIONES O EVENTOS ADVERSOS	36
XI. PREPARACIÓN DEL PACIENTE ANTES DEL EBUS	37
XI.1 CONSIDERACIONES GENERALES PREVIAS	37
XI.2 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD	38
XI.3 USO Y SUSPENSIÓN DE MEDICACIÓN HABITUAL	39
XI.4 AYUNO PREVIO A EBUS	40
XII. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	40
XII.1 CONSIDERACIONES GENERALES	40
XII.2 USO DE OXÍGENO SUPLEMENTARIO	41
XII.3 MONITOREO DURANTE Y DESPUÉS DEL EBUS	41
XII.4 CONSIDERACIONES DE LA ANESTESIA	42

XIII.	TÉCNICA DE EBUS LINEAL	42
XIII.1	PREPARACIÓN DEL EQUIPO: COLOCACIÓN DEL BALÓN	42
XIII.2	AGUJAS	43
XIII.3	INTRODUCCIÓN Y MANIPULACIÓN DEL ECOBRONCOSCOPIO	43
XIII.4	VISUALIZACIÓN CON ECOBRONCOSCOPIO	44
XIII.5	EXPLORACIÓN GANGLIONAR	45
XIII.6	TÉCNICA DE TBNA	46
XIII.7	TOMA DE LA MUESTRA	47
XIII.8	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS	48
XIII.9	ERRORES DE MUESTREO	48
XIII.10	TIEMPO DE PROCEDIMIENTO	49
XIII.11	ROL DEL OPERADOR	49
XIII.12	ROL DEL CITOPATÓLOGO	50
	ANEXOS	51
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

SOCIEDAD PERUANA DE NEUMOLOGÍA

PRESIDENTE:

DR. CÉSAR HERRERA

VICE-PRESIDENTE:

DR. JOSÉ CABRERA

SECRETARIO GENERAL:

DR. RENATO CASANOVA

SECRETARIO DE ECONOMÍA:

DR. MARIO PAREDES

SECRETARIA DE PRENSA Y PROPAGANDA:

DRA. YANET DE SOSA

SECRETARIO DE ACCION CIENTÍFICA:

DR. EDWIN HERRERA

SECRETARIO DE BIBLIOTECA E INFORMÁTICA:

DR. FERNANDO MONGE

SECRETARIA DE ACTAS:

DRA. DANIELA SALAZAR

SECRETARIO DE FILIALES:

DR. GISEL ARROYO

COMITÉ DE CÁNCER

PRESIDENTE: DRA. KATHERINE GUTARRA CHUQUÍN

COORDINADOR: DR. CARLOS SAAVEDRA RAMÍREZ

DR. CARLOS ALIAGA

DRA. ELIZABETH BECERRA

DR. ÁLVARO BEJARANO

DRA. CAPRINY BERNAL

DRA. ROCÍO CAMPOS

DRA. CLAUDIA CANAL

DR. CRISTOPHER CASANI

DRA. KELLY CASTILLO

DR. LUIS CERVERA

DRA. YANET DE SOSA

DR. ROBERTO FLORES

DR. CÉSAR GALLARDO

DR. JUAN GONZÁLES

DRA. GIOVANNA HUAMÁN

DRA. MARÍA DEL ROSARIO JÁUREGUI

DR. YURI LIBERATO

DR. VÍCTOR LIZARBE

DRA. MARÍA LÓPEZ

DRA. KAROL MANRIQUE

DRA. PIERINA MARTINI

DRA. CYNTHIA MENDOZA

DR. FERNANDO MONGE

DRA. MARÍA ANGÉLICA PAREDES

DR. FERNANDO ROMERO

DRA. DANIELA SALAZAR

DRA. KARLA TAFUR

DR. LUIS TAY

DR. DANIEL YUMPO

COMITÉ INTERVENCIONISMO

PRESIDENTE: DR. ÁLVARO BEJARANO

DR. CARLOS ALIAGA

DRA. CAPRINY BERNAL

DR. CRISTOPHER CASANI

DR. JUAN DÁVILA

DR. ROBERTO FLORES

DRA. EDITH GUARDIA

DRA. SUNI JIMÉNEZ

DR. JOSÉ LACA

DRA. MILAGROS MAGUIÑA

DR. FERNANDO MONGE

DR. MARIO PAREDES

DRA. LIZ QUISPE

DR. RICARDO SÁNCHEZ

DRA. GRENIS VARGAS

DR. RENZO VILLANUEVA

DR. FERNANDO WOLL

GUÍA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE ECOBRONCOSCOPIA LINEAL (EBUS - L) Y ASPIRACIÓN TRANSBRONQUIAL CON AGUJA (TBNA)

I. FINALIDAD

La finalidad de esta guía técnica es estandarizar y optimizar el uso de ecobroncoscopia lineal (EBUS-L) y aspiración transbronquial con aguja (TBNA). Estos procedimientos, debido a su eficiencia, carácter ambulatorio y bajo nivel de invasividad, tienen un papel fundamental en el diagnóstico temprano, la estadificación de neoplasias y el tratamiento precoz.

II. OBJETIVOS

II.1. OBJETIVOS GENERALES

- II.1.1. Estandarizar el uso apropiado de ecobroncoscopia lineal (EBUS-L) y aspiración transbronquial con aguja (TBNA) en pacientes tributarios del procedimiento.
- II.1.2. Asegurar la obtención adecuada de muestras biológicas en cantidad apropiada y con alta calidad.

II.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- II.2.1. Incrementar la rentabilidad diagnóstica de los procedimientos broncoscópicos mediante el uso de EBUS-L.
- II.2.2. Optimizar la realización de este procedimiento en pacientes ambulatorios, disminuyendo el requerimiento de hospitalización.
- II.2.3. Disminuir la tasa de complicaciones secundarias a procedimientos broncoscópicos mediante el uso de EBUS - L.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía es de aplicación y cumplimiento por los médicos neumólogos capacitados en broncoscopia avanzada.

IV. BASE LEGAL

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud.
- Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal de Salud.
- Ley N° 27813, Ley del Sistema Nacional Coordinado y Descentralizado de Salud.
- Ley N° 31336, Ley Nacional del Cáncer.
- Decreto Supremo N° 004-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública.
- Decreto Supremo N° 004-2022-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 31336, Ley Nacional del Cáncer.
- Decreto Supremo N° 008-2016-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas.
- Decreto Supremo N° 027-2015-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29414, Ley que establece los Derechos de las Personas Usuarias de los Servicios de Salud.
- Decreto Supremo N° 008-2010-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud.
- Decreto Supremo N° 016-2009-SA, Decreto Supremo que aprueba el Plan Esencial de Aseguramiento en Salud (PEAS). Y sus modificatorias.

- Decreto Supremo N° 013-2006-SA, que aprueba el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.
- Resolución Ministerial N° 751-2004-MINSA, que aprueba la Norma Técnica del Sistema de Referencia y Contrarreferencia en los establecimientos del Ministerio de Salud.
- Resolución Ministerial N° 214-2018-MINSA, que aprueba la NTS N° 139-MINSA/2018/DGAIN: "Norma Técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica".
- Resolución Ministerial N° 902-2017/MINSA, que aprueba el Documento Técnico: "Catálogo de Procedimientos Médicos y Sanitarios del Sector Salud"
- Resolución Jefatural N° 631-2016/IGSS, que aprueba la Directiva Sanitaria N° 005-IGSS/V.01 "Sistema de Registro y Notificación de Incidentes, Eventos Adversos y Eventos Centinelas".

V. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Ultrasonido Endoscópico Bronquial (EBUS):** También denominado ecobroncoscopia, es una técnica broncoscópica que utiliza ultrasonido para visualizar las vías respiratorias y los tejidos circundantes. ⁽¹⁾

El EBUS se basa en el principio del ultrasonido consistente en una serie de ondas mecánicas, longitudinales cuya frecuencia supera la del sonido audible: 20.000 ciclos/segundos o 20 Kilohercios (20 KHz). A su paso a través de los tejidos, y según las leyes ópticas, el haz de ultrasonido puede ser: reflejado, refractado, difractado, dispersado y absorbido. La reflexión y dispersión son imprescindibles en ecografía diagnóstica ya que los ultrasonidos reflejados y parte de los dispersados son los denominados "ecos". ⁽²⁾

- **EBUS Lineal (EBUS-L):** El EBUS lineal es un dispositivo específico, consistente de un broncoscopio flexible que en su extremo distal posee un transductor de ultrasonido, con emisión de frecuencias de onda entre 5 a 12 MHz (mayormente 7.5 MHz) con mayor

penetración a los tejidos subyacentes, aunque con menor poder de definición. El campo visual del EBUS-L varía entre 80 a 100 grados.

Se utiliza para evaluar las paredes de las vías respiratorias, guiar la aspiración transbronquial con aguja (TBNA) y diagnosticar lesiones pulmonares centrales.

Se pueden identificar y puncionar en tiempo real diferentes estaciones ganglionares como las paratraqueales superiores e inferiores, subcarinales, hiliares e interlobares (estaciones 2R, 2L, 3P, 4R, 4L, 7, 10R, 10L, 11R, 11L) así como menos frecuentemente estaciones 5 y 8, correspondientes a la clasificación de la International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC). Esto es de gran utilidad en la estadificación del mediastino en cáncer pulmonar. También permite acceder a cualquier lesión adyacente a la tráquea y bronquios principales. Además, cuenta con eco-Doppler que permite diferenciar estructuras vasculares. ^(3, 4)

- **Aspiración transbronquial con aguja (TBNA):** Es un procedimiento para obtener material celular mediante una aguja que se pasa a través de la pared bronquial. Es una técnica que se realiza durante una broncoscopia flexible, idealmente se utiliza el ultrasonido endobronquial (EBUS) para guiar la punción, mejorando la precisión y el rendimiento diagnóstico. ^(1,3)

La TBNA proporciona un muestreo citológico o histológico de las lesiones mediastínicas adyacentes al árbol traqueobronquial y de las lesiones peribronquiales, submucosas, endobronquiales y periféricas. ⁽⁵⁾

Las muestras obtenidas por EBUS-TBNA se pueden utilizar para el diagnóstico citológico, anatomopatológico, inmunohistoquímica y determinaciones moleculares. ^(14, 56)

- **Ecografía Doppler (Eco- Doppler):** Es una técnica de diagnóstico que combina la tecnología de ultrasonido con el efecto Doppler para evaluar el flujo sanguíneo y la circulación en el interior de una estructura. Esta técnica permite obtener información sobre la velocidad y dirección del flujo sanguíneo en tiempo real.

El efecto Doppler se basa en el fenómeno físico, que consiste en un cambio en la frecuencia de una onda sonora resultante del movimiento de la fuente o del receptor y se refleja, brindándonos información sobre el movimiento de objetos como los glóbulos rojos en los vasos. ⁽²⁴⁾

- **Estaciones ganglionares mediastínicas abordables:** Las estaciones anatómicas de los ganglios linfáticos mediastinales a las que se puede acceder mediante EBUS son 2R, 2L, 3P, 4R, 4L y 7. Una ventaja única de la EBUS es la accesibilidad de las estaciones 10R, 10L, 11R y 11L, que son inaccesibles mediante otras técnicas invasivas. La ecografía endoscópica (EUS) también proporciona acceso a 7, pero además se puede acceder a las estaciones de ganglios linfáticos 8 y 9. ⁽⁸⁾
- **Confiabilidad:** “Es la capacidad de un ítem (máquina, planta industrial, sistema y hasta una persona) de desempeñar una función requerida en condiciones establecidas durante un periodo de tiempo determinado. Es decir que habremos logrado la confiabilidad requerida cuando el ítem hace lo que queremos que haga y en el momento que queremos que se haga”.
- **Efectos adversos:** “Es cualquier respuesta a un medicamento o maniobra que sea nociva y/o intencionada, y que tenga lugar a dosis que se apliquen en el ser humano para la profilaxis, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades, o para la restauración, corrección o modificación de funciones biológicas (OMS)”.
- **Evento Centinela:** “Hecho inesperado, no relacionado con la historia natural de la enfermedad, lesión física, o psicológica grave que causa daño permanente o muerte al paciente”.
- **Incidentes:** Cosas que se producen en el transcurso de un asunto, un relato, etc. y que repercute en él alterándolo o interrumpiéndolo.

VI. RECURSOS E INSUMOS

VI.1. Requerimientos básicos

Para poder realizar el procedimiento de EBUS-TBNA, se requiere:

VI.1.1. Sala de broncoscopia

La cual debe contar con las siguientes características:

- Espacio adecuado para la preparación del paciente previo al procedimiento.
- Área para realización del procedimiento.
- Idealmente debe tener sistema de presión negativa y/o recambio de aire con el fin de garantizar la bioseguridad del paciente y personal de salud.
- En el caso de no contar con una sala de broncoscopia se puede realizar en sala de operaciones menor o mayor que cuente con el espacio adecuado para el procedimiento.
- Área de observación y monitoreo post procedimiento (recuperación), este espacio debe contar con punto de oxígeno ante posibles complicaciones.
- Espacio para el almacenamiento de equipos, donde se encontrará la torre de EBUS y los accesorios del mismo.
- Área separada para la limpieza y desinfección del equipo.
- Área separada para colocación y retiro de equipo de protección personal (EPP), en este espacio se brinda facilidades para el personal de salud antes y después del procedimiento, para la colocación y retiro del EPP, teniendo todas las medidas de bioseguridad.

VI.1.2. Recursos humanos

Personal indispensable capacitado en EBUS-TBNA:

- 01 médico especialista en Neumología, capacitado en broncoscopia avanzada.
- 01 personal de salud (neumólogo u otro) capacitado en asistir en EBUS-TBNA, tanto en equipamiento como muestra.
- 01 médico Anestesiólogo.
- 01 médico Patólogo (en caso de evaluación rápida in situ – ROSE).
- 02 enfermeras especialistas en procedimientos broncoscópicos, para el cuidado y evaluación del paciente en el pre y post, y para asistir con la muestra.
- 01 técnico(a) de enfermería, para el cuidado del paciente y traslado de muestras para el procesamiento.

VI.1.3. Equipos Biomédicos

- Equipo de EBUS lineal.
- Torre del equipo y procesador de Ultrasonido
- Monitor de funciones vitales.
- Camilla clínica ajustable.
- Máquina de anestesia.
- Oxígeno empotrado.
- Equipo de aspiración de pared.
- Equipo de aspiración portátil.
- Coche de paro o emergencia: con material de reanimación cardiopulmonar avanzada: balón de ventilación manual, medicación apropiada y revisada periódicamente

(atropina, adrenalina, salbutamol, bromuro de ipratropio, glucocorticoides sistémicos, bicarbonato, sulfato de magnesio, nitroglicerina en spray, etc.). Debe contar también con un equipo para inserción de tubo torácico para el tratamiento de neumotórax urgente con un sistema de drenaje subacuático (tipo Pleurevac ®). Equipo de intubación endotraqueal (laringoscopio, hojas de laringoscopio, tubo orotraqueal, guía metálica)

- Desfibrilador.
- Monitor de sedación profunda- BIS.
- Mesas de Mayo.
- Escalinatas.
- Soportes para suero.
- Balón de oxígeno portátil.
- Silla de ruedas.
- Camillas de transporte.
- Armarios para almacenar los diferentes broncoscopios, EBUS y materiales accesorios.

VI.1.4. Materiales

- Jeringas de 20 ml.
- Jeringas de 10 ml.
- Jeringas de 5 ml con aguja N° 22.
- Cloruro de sodio al 0.09%.
- Gasas estériles medianas y grandes.
- Alcohol medicinal al 70% y 96%.
- Bajalenguas.
- Riñoneras.
- Esparadrapo hipoalérgico.

- Torundas de algodón hidrófilo.
- Catéteres endovenosos periféricos N° 20 y 22 x 1 1/4".
- Llave de triple vía.
- Equipo de venoclisis.
- Boquilla + liga adaptadora.
- Máscaras laríngeas.
- Sondas de aspiración N° 14.
- Filtro de aspiración.
- Bolsa para aspiración de secreciones de 1500 cc/3000 cc.
- Colectores estériles de aspiración de secreciones (trampa).
- Frascos estériles.
- Láminas portaobjetos.
- Contenedores protegidos para eliminar elementos cortantes y punzantes.
- Formaldehido.
- Balones de látex y aplicadores.
- Aguja de punción (TBNA) 18G y 19G (histológicas) 21G y 22G (citológicas).
- Medicaciones: Broncodilatadores inhalados (salbutamol 100mcg /bromuro de ipratropio 20mcg) y en solución para nebulizar (salbutamol 5%), Medicación anestésica y sedante (lidocaína en gel al 2%, en solución al 1% o 2% y en spray al 10%, midazolam, fentanilo, propofol), antídotos de sedantes (naloxona y flumazenilo), atropina, epinefrina, mucolíticos: N-acetilcisteína, glucocorticoides sistémicos, ácido tranexámico, etc.

VII. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

VII.1. Configuración de la Sala de EBUS

- Es indispensable que se cuente con un ambiente dedicado a la realización de broncoscopia y EBUS-TBNA, para garantizar la seguridad del paciente, la facilidad del procedimiento y el control de infecciones transmitidas por aerosoles. ^(20, 35)
- Para minimizar el riesgo de contaminación cruzada, se recomienda el flujo de trabajo del área sucia a limpia con una separación adecuada de cada ambiente. ⁽³⁵⁾
- La sala de broncoscopia, así como la sala de recuperación, deben poseer sistemas de ventilación que permitan el recambio del aire, al menos 14 renovaciones del aire por hora, así como idealmente disponer de presión negativa. ^(20,35,36)
- El aire debe salir directamente al exterior o bien debe pasar por un filtro HEPA (*High Efficiency Particulate Airbone*), que son filtros absolutos cuya eficacia se ha controlado mediante el test de ftalato de dioctilo (DOP), que cumplen normas internacionales, según las cuales se obtiene una eficacia mínima del 99,99% para partículas de 0,3 mm de diámetro. Un aire filtrado a través de un filtro HEPA se considera un aire estéril. ⁽³⁷⁾
- Debe esperarse a la renovación del aire en la sala tras realizar una EBUS considerada de riesgo antes de introducir a un nuevo paciente. ⁽²⁰⁾

VII.2. Protección del personal

VII.2.1. Uso del equipo de protección personal

Todo el personal de salud que se encuentre en el ambiente de broncoscopia durante el procedimiento de EBUS-TBNA, debe usar equipo de protección personal. ^(20, 57, 58, 59, 60, 61, 62)

El cual incluye:

- Protección respiratoria: Respirador N95/N100/FFP3 tipo copa de uso único. Si el respirador tiene válvula exhalatoria debe utilizarse una mascarilla quirúrgica resistente a fluidos sobre el respirador.
- Protección ocular: Gafas protectoras y casco con pantalla facial.
- Protección corporal: Kit de chaqueta y pantalón descartable, bata de manga larga resistente al agua de uso único, gorro de uso único y botas de uso único. ⁽²⁰⁾
- Protección de manos: guantes no estériles y estériles.

VII.2.2. Otras consideraciones de protección del personal

- Tanto con el propósito de preservar el EPP como de minimizar la exposición de los trabajadores sanitarios, el procedimiento debe realizarse con el mínimo de personal en la sala de procedimientos. Si bien el uso de la evaluación citológica rápida in situ (ROSE) puede aumentar el número de trabajadores sanitarios expuestos, el uso de ROSE es beneficioso debido al impacto en la reducción del número de pasadas de aguja, así como a la reducción de la necesidad de realizar procedimientos adicionales. ⁽⁶⁾
- El procedimiento debe realizarse en el menor tiempo posible y con el menor número de procedimientos de muestreo necesarios para lograr el objetivo clínico. ⁽⁶⁾
- El personal encargado de la limpieza y desinfección debe usar equipo de protección personal adecuado, incluyendo batas, guantes, máscaras y protectores oculares adecuados. ^(20,35)
- Las prácticas de higiene de manos siempre deben seguirse antes e inmediatamente después de quitarse el equipo de

protección personal, siguiendo los pasos correspondientes. ⁽⁶⁰⁾

VIII. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE EBUS - TBNA

VIII.1. Indicaciones diagnósticas

- **Diagnóstico de lesiones sugerentes de cáncer pulmonar**

El rendimiento en lesiones centrales sugerentes de cáncer pulmonar mediante EBUS Lineal es alto y debe ser indicado como método diagnóstico en aquellos pacientes con lesiones que se encuentren adyacentes al árbol traqueobronquial, en los que la realización de broncoscopia flexible con biopsia transbronquial no será útil de acuerdo con la evaluación del médico broncoscopista.

La visualización de la lesión mediante el ultrasonido es el factor más significativo para obtener una muestra diagnóstica, está demostrado que se deben tomar un mínimo de 3 biopsias para obtener una muestra representativa. ⁽²¹⁾

- **Estadificación de mediastino mediante EBUS-TBNA**

La estadificación mediastínica es relevante al momento de evaluar un paciente con diagnóstico de cáncer pulmonar, o al momento de realizar una re-estadificación posterior al tratamiento.

Es importante destacar que, aunque el diagnóstico y la estadificación se pueden realizar simultáneamente, también se pueden realizar de forma secuencial.

El uso del PET-CT como método de estadificación es insuficiente al momento de establecer compromiso nodal N2/N3. Tanto en el caso de estadificación como re-estadificación, la aplicación de EBUS-TBNA es de alto rendimiento diagnóstico. Las guías de las sociedades americanas como la ACCP (American College of Chest Physicians), así como las europeas lo recomiendan como el método de primera elección. ^(4,21)

El rendimiento descrito en estadificación presenta una sensibilidad

por sobre 90% con una especificidad de hasta 100%.

Se ha demostrado que el EBUS-TBNA en tiempo real tiene un rendimiento diagnóstico mayor en la estadificación mediastínica que la TBNA convencional y puede ser comparable en sensibilidad a la mediastinoscopia cervical. ^(1,4)

Es importante el conocimiento de las estaciones ganglionares del mediastino y sus límites vasculares para una óptima estadificación. Mediante EBUS - lineal se pueden explorar y tomar muestra de las estaciones ganglionares: 2R, 2L, 3P, 4R, 4L, 7, 10R, 10L, 11R (incluyendo 11Rs y 11Ri) y 11L. Mediante el uso de Ultrasonido esofágico (EUS) es posible explorar y puncionar las siguientes estaciones 9-8-7-4L-2L. ^(1,4,5)

Las estaciones 5 y 6 se pueden observar, pero para puncionar es necesario atravesar la arteria pulmonar o la aorta. Estas estaciones están normalmente afectadas cuando hay tumores de lóbulo superior izquierdo, por lo que en estos casos se prefiere la realización de toracoscopia asistida por video (VATS).

Es también importante analizar bien la localización y el tamaño de las adenopatías en las pruebas de imagen antes de comenzar el procedimiento.

La estadificación invasiva del mediastino se debe realizar de N3 a N1, dependiendo de la localización de la lesión primaria. Se realiza un estudio sistemático de todo el mediastino y ambos hilios. Si existen ganglios linfáticos mayores de 5 mm, hay que realizar punciones en al menos tres estaciones linfáticas mediastínicas diferentes (las más frecuentes son: 4R, 4L y 7), y si hay algún otro ganglio sospechoso por PET-CT, tomografía o por estudio de ultrasonido.

Se sugieren múltiples pases de aguja por parte de un operador experimentado y una evaluación citológica rápida in situ (ROSE) para aumentar el rendimiento diagnóstico de las muestras obtenidas y proporcionar una muestra adecuada para el análisis genético. ^(22, 23)

- **Cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPCNP)**

En pacientes con CPCNP sospechoso o confirmado, se recomienda la estadificación mediastinal con EBUS-TBNA, principalmente en pacientes sin metástasis a distancia y en el que se haya objetivado mediastino patológico por tomografía computarizada (TC) o tomografía por emisión de positrones (PET-CT).

En pacientes con CPCNP y con mediastino normal en imágenes, se recomienda la exploración con EBUS-lineal en las siguientes circunstancias:

- Si el tumor es central (2/3 internos).
- Si el tumor es periférico y mayor de 3 cm de diámetro (es probable que el tamaño se reduzca a 2 cm en las nuevas guías, dada la evidencia).
- Si el tumor es periférico y no se capta en el PET-CT.
- Si el tumor es periférico y se observan adenopatías hiliares (N1).

Se puede realizar EBUS-TBNA para la toma de muestras para estudio de mutaciones target, pero se deben realizar al menos 4 punciones y se deben realizar con ROSE. ⁽⁷⁾

- **Muestreo de masas mediastínicas**

El EBUS-TBNA es valioso en la evaluación de lesiones mediastínicas, incluidas masas mediastínicas anteriores de etiología poco clara o quistes broncogénicos. El acceso a masas mediastínicas en tales casos está limitado por la capacidad del EBUS lineal para acceder únicamente al mediastino anterior y superior. En general, es posible que no se pueda acceder adecuadamente a algunas masas mediastínicas posteriores y medias mediante este procedimiento.

- **Linfadenopatías mediastínicas de etiología poco clara**

Mediante EBUS-TBNA se puede visualizar y tomar muestras de linfadenopatías mediastínicas e hiliares para distinguir lesiones benignas de malignas.

Las imágenes ultrasonográficas pueden también ser de utilidad para la probabilidad de benignidad–malignidad de las lesiones. Una

adenopatía inferior a 1 cm, ovalada, con bordes no definidos y centro hiperecoico nos orientaría hacia el diagnóstico de benignidad.

El EBUS-TBNA en el contexto de pacientes con adenopatías hiliares bilateral puede ayudar a distinguir sarcoidosis de linfoma. También se ha informado el valor del EBUS-TBNA en la obtención de tejido para diagnóstico de lesiones benignas distintas de la sarcoidosis (p. Ej. Tuberculosis, enfermedad fúngica).⁽⁹⁾

- **Linfoma**

El EBUS-TBNA puede ser útil como estrategia diagnóstica para el estudio de adenopatías mediastínicas cuando existe la sospecha de linfoma, y sobre todo en recaídas cuando ya se ha realizado previamente una mediastinoscopia.⁽⁷⁾

Los procedimientos estándar para obtener un diagnóstico histológico en pacientes con linfadenopatías mediastínicas y sospecha de linfoma son la mediastinoscopia y la toracotomía. Sin embargo, estos procedimientos requieren anestesia general y conllevan riesgos significativos. Además, la mediastinoscopia tiene limitaciones en cuanto al acceso a los ganglios linfáticos perihiliares. La TBNA convencional, aunque es superior a la mediastinoscopia, ha demostrado ser menos efectiva que el EBUS-TBNA en términos de especificidad y sensibilidad.⁽¹⁶⁾

El EBUS-TBNA se puede realizar para un diagnóstico histológico en la sospecha de linfoma, y la hibridación in situ con fluorescencia también se puede realizar en las muestras obtenidas por EBUS - TBNA para caracterizar mejor los subtipos de linfoma.⁽¹⁷⁾

Las muestras obtenidas por EBUS-TBNA son útiles para diagnosticar linfomas de Hodgkin, confirmados por la visualización de células de Reed-Sternberg en la muestra citológica, y linfomas no Hodgkin, combinando en estos casos la utilización de citología, inmunohistoquímica y citometría de flujo sobre la muestra.⁽⁷⁾

No es la técnica de elección en todos los casos debido a que tiene

una sensibilidad baja y hay discordancia entre los resultados de la citología y la histología. Además, las muestras se deben remitir a citohematología para estudio mediante citometría de flujo. La rentabilidad puede mejorar con la utilización de las agujas de mayor calibre (19G), sin embargo, hay riesgo de mayor contaminación. ⁽¹⁹⁾

- **Sarcoidosis**

Es posible diagnosticar sarcoidosis mediante la realización de EBUS-TBNA y la obtención de muestras en las que se vean granulomas no caseificantes con cultivo negativo para micobacterias. Las imágenes de ultrasonido pueden ser también de utilidad, ya que la imagen de conglomerados de adenopatías bilaterales hiliares es muy característica.

La combinación de EBUS-TBNA junto con la realización de un BAL y/o biopsia transbronquial es el procedimiento diagnóstico elegido en la mayoría de los casos, dando una mayor rentabilidad para el diagnóstico de esta enfermedad. ⁽⁷⁾

- **Tuberculosis**

Se recomienda utilizar la técnica de EBUS-TBNA para el diagnóstico microbiológico en pacientes con sospecha de tuberculosis que presenten adenopatías mediastínicas o hiliares. Mediante esta metodología, es factible tomar muestras y remitirlas para su estudio, lo que permitirá una mejor evaluación de la condición clínica. ⁽⁷⁾

La sensibilidad, especificidad y precisión de EBUS-TBNA en el diagnóstico de tuberculosis de ganglios linfáticos hiliares y mediastínicos son del 70%, 97,2% y 89,9 %, respectivamente, utilizando la demostración citológica/patológica de lesión granulomatosa caseificante. ⁽⁷⁸⁾

- **Otros**

Los informes de casos han descrito el uso de EBUS-TBNA para la detección de mixoma auricular izquierdo o masas intracardiacas, quistes hidatídicos, embolia pulmonar, así como para identificar

quistes broncogénicos mediastínicos y estadificación del cáncer de tiroides.^(26,27) El EBUS radial puede tener algún valor para medir el espesor de la pared del cartílago o de las vías respiratorias en pacientes con traqueobroncomalacia ^(28,29) y asma crónica, respectivamente. ⁽³⁰⁾

- **Pruebas Moleculares**

El EBUS-TBNA ofrece la posibilidad de obtener muestras adecuadas para realizar análisis de inmunohistoquímica y material genético en el tejido obtenido, lo que resulta esencial para continuar con la subclasificación del cáncer a través de mutaciones target.

Las muestras obtenidas por EBUS-TBNA son similares a las muestras transbronquiales y muestras quirúrgicas para detectar cambios moleculares y genéticos.^(78,79,80)

Las muestras de EBUS son suficientes hasta un 90% de los casos, para realizar pruebas inmunohistoquímicas, moleculares y citogenéticas, donde se puede determinar mutaciones EGFR, KRAS, reordenamiento de ALK y ROS1. ^(78,79,80)

Para la determinación de PDL-1 se requiere inmunohistoquímica, por lo que la adquisición de suficiente tejido es un punto crítico.

La interpretación está limitada por la cantidad de células tumorales viables. Generalmente se requiere >100 células en portaobjeto para una evaluación precisa.

NGS (secuencia de próxima generación) es una técnica que permite la identificación simultánea de un gran panel de alteraciones genéticas (50-1000).^(78,79,80)

NGS se puede llevar a cabo no solo en biopsias, sino también en bloques celulares e incluso en frotis de citología. Estudios informan un análisis exitoso en un 90% de las muestras de EBUS- TBNA.

El análisis de citometría de flujo, las mutaciones puntuales de ADN y el análisis de ARN se pueden ejecutar en muestras de tejido obtenidas mediante EBUS-TBNA para ayudar a individualizar la

terapia para el cáncer de pulmón con regímenes de quimioterapia de base genética.⁽¹⁸⁾

VIII.2. Contraindicaciones del uso de EBUS

Las contraindicaciones generales de EBUS-TBNA son similares a las de la broncoscopia flexible. Esto significa que pacientes que hayan experimentado un infarto de miocardio o isquemia cardíaca reciente, tengan insuficiencia cardíaca mal controlada, inestabilidad hemodinámica significativa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica descompensada, exacerbaciones de asma o presenten arritmias cardíacas potencialmente mortales, deberían posponer el procedimiento. Además, existen contraindicaciones específicas de la EBUS-TBNA relacionadas con coagulopatías, ya sean estas inducidas por medicamentos o inherentes a la condición del paciente. ^(8, 20, 35)

- **Hipoxemia refractaria a tratamiento**

La hipoxemia es común durante el EBUS-TBNA y es el resultado de la sedación y la oclusión parcial de las vías respiratorias por el broncoscopio.

El procedimiento se puede realizar con ventilación no invasiva o con colocación de mascarilla laríngea en la vía aérea con el consentimiento informado claramente indicando el riesgo de insuficiencia respiratoria inminente.⁽³¹⁾

En pacientes críticamente enfermos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda que no se logre corregir con oxigenoterapia o aquellos con $FiO_2 > 0.5$, se debe evitar el procedimiento. ^(20, 35)

- **Inestabilidad hemodinámica e isquemia miocárdica**

Los efectos cardiovasculares sistémicos del procedimiento incluyen aumento de la presión sistémica media, aumento del índice cardíaco y disminución de la oxigenación. En consecuencia, se debe evitar en pacientes con isquemia miocárdica aguda en curso.

Los procedimientos broncoscópicos electivos se deben posponer

durante seis semanas después de un infarto agudo de miocardio o angina inestable. Además, la broncoscopia no debe realizarse en pacientes con hipertensión/hipotensión severa o alteraciones del ritmo no controladas (taquicardia / bradicardia) en el ámbito ambulatorio. ^(20, 33, 35)

- **Anticoagulantes/coagulopatías**

Es preferible evitar el EBUS-TBNA que no sea de emergencia en pacientes que estén bajo el efecto de agentes antiplaquetarios o heparinas subcutáneas de bajo peso molecular hasta que exista más evidencia.

Lo mismo se recomienda en pacientes con recuento de plaquetas de 50.000/mm³ o menos, un cociente internacional normalizado (INR) de 1,5 o más, o un tiempo de tromboplastina parcial (PTT) elevado 1,5 veces el valor inicial.

Para los pacientes que reciben plaquetas o plasma fresco congelado para corregir una anomalía, se puede repetir el estudio de laboratorio relevante para confirmar que la anomalía se ha corregido, antes de proceder con un procedimiento que no sea de emergencia. ⁽³⁵⁾

- **Insuficiencia renal**

Las biopsias por TBNA en pacientes urémicos puede aumentar el riesgo de hemorragia debido a disfunción plaquetaria.

En pacientes con nitrógeno ureico en sangre (BUN) > 30 mg/dL o creatinina sérica >2 mg/dL, la administración de desmopresina (DDAVP) aproximadamente 30 minutos antes del procedimiento minimizará el riesgo de hemorragia cuando se anticipe el cepillado, la biopsia o la TBNA. ⁽³⁸⁾

VIII.3. Consideraciones especiales

- **Infecciones respiratorias**

La presencia de síntomas de infección respiratoria sumado a hipoxemia refractaria, inestabilidad hemodinámica, alteración en

el estado de conciencia o elevación de PCO₂ > 45mmHg debería ser una indicación para diferir el procedimiento.

IX. LIMITACIONES DEL EBUS-TBNA

Como ocurre con todos los avances de la tecnología médica, el EBUS-TBNA tiene sus limitaciones:

- En cuanto a la estadificación mediastínica en el cáncer de pulmón, es importante tener en cuenta que mediante EBUS lineal no se puede realizar una estadificación completa de todo el mediastino. Esta técnica está limitada al mediastino anterosuperior, mientras que, para obtener muestras del mediastino posteroinferior, se recurre frecuentemente a la combinación de EBUS con EUS (Ultrasonido esofágico). Es posible realizar ambas técnicas en la misma sesión de forma consecutiva para una evaluación más completa. ⁽⁴⁾
- La punción con aguja puede ser técnicamente difícil, específicamente en pacientes adultos mayores que tienen espacios intercartilaginosos estrechos y calcificación del cartílago.
- El éxito del procedimiento de EBUS-TBNA bajo sedación consciente puede verse limitado en pacientes con tos significativa. ⁽³⁾

X. COMPLICACIONES O EVENTOS ADVERSOS

- El EBUS-TBNA es generalmente un procedimiento seguro con una baja tasa de complicaciones reportadas. ^(1, 3, 20)
- Las complicaciones relacionadas con el procedimiento pueden estar relacionadas con la sedación para el procedimiento o directamente de la broncoscopia. Las complicaciones relacionadas con la sedación son hipoxemia e hipotensión, mientras que las relacionadas con la broncoscopia son broncoespasmo, laringoespasmo, náuseas, vómitos, sangrado

por traumatismo del alcance, arritmias cardíacas y síncope vasovagal. ^(1,20,35)

- Las complicaciones específicamente relacionadas con la punción por EBUS-TBNA son el neumotórax, neumomediastino, mediastinitis y sangrado. Ha habido un solo caso informado de rotura de la aguja EBUS-TBNA sin ningún evento. ⁽³⁾

XI. PREPARACIÓN DEL PACIENTE ANTES DEL EBUS

XI.1. Consideraciones generales previas al procedimiento

El EBUS-TBNA es un procedimiento programado, por lo tanto, requiere la preparación adecuada del paciente. ⁽²⁰⁾

- Es imperativo obtener el consentimiento informado por escrito de todos los pacientes o sus cuidadores después de explicar el procedimiento en detalle, incluida la probabilidad de posibles complicaciones. Se debe hacer hincapié en las complicaciones más frecuentes, como insuficiencia respiratoria, broncoespasmo, hemorragia, fiebre, neumonía, mediastinitis, pericarditis, neumotórax y complicaciones derivadas de la modificación de la antiagregación y/o medicación habitual. ^(7, 20)
- Se debe obtener antecedentes de alergias, comorbilidades e historial farmacológico conocidos (incluidos anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios).
- Se debe confirmar la duración del ayuno previo al procedimiento, según las recomendaciones de las guías de sedación y anestesia.
- Los signos vitales de rutina (PA, FC, FR y SpO₂) previos al procedimiento deben tenerse en cuenta y deben estabilizarse si son anormales. ⁽²⁰⁾
- Se debe solicitar 2 baciloscopías de esputo antes de realizar la EBUS-TBNA. ^(35,36)
- Las pruebas de función pulmonar y la gasometría arterial no son

necesarias para el procedimiento si el paciente no presenta insuficiencia respiratoria previa. Sin embargo, en pacientes con sospecha de EPOC, asma o enfermedad intersticial, las pruebas de función pulmonar aportarán datos para valorar el riesgo y ajustar el tratamiento antes del mismo. ⁽²⁰⁾

XI.2. Consideraciones de seguridad del paciente

- La EBUS se asocia con un riesgo variable de hemorragia que depende de factores relacionados con el paciente, así como de los procedimientos de biopsia realizados. ^(35,36,63)
- Se recomienda que los pacientes con factores de riesgo para coagulación anormal se sometan a pruebas de coagulación antes de realizar EBUS-TBNA. ⁽⁶¹⁾
- Los pacientes con coagulopatía (tiempo de protrombina alterado, índice internacional normalizado (INR) elevado y/o tiempo de tromboplastina parcial activada elevada [TTPA]) tienen un mayor riesgo de sangrado durante el procedimiento. El riesgo de sangrado es <1% en pacientes sin coagulopatía, pero puede aumentar hasta 7.5% en sujetos con perfil de coagulación alterado. ⁽⁶³⁾
- De encontrarse alteración persistente del perfil de coagulación, el paciente debe ser evaluado por hematología para el manejo previo al procedimiento.
- La trombocitopenia se ha considerado convencionalmente como un factor de riesgo para el aumento de la hemorragia periprocedural durante el procedimiento. ⁽³⁵⁾
- En pacientes sometidos a quimioterapia, la preparación para la EBUS-TBNA requiere medidas especiales. En este subgrupo de pacientes, es común encontrar alteraciones en la mucosa, especialmente en aquellos con neoplasias hematológicas, lo que puede aumentar el riesgo de epistaxis, sangrado por roce de la mucosa bronquial y mayor absorción de lidocaína tópica con posibles efectos secundarios asociados a este medicamento. Asimismo, las alteraciones en la coagulación son frecuentes, por

lo que es esencial contar con una analítica reciente que incluya los valores de coagulación antes de realizar el procedimiento. En el paciente con quimioterapia activa es importante seleccionar el momento adecuado para la EBUS, tratando de evitar tanto los días con efectos secundarios de la quimioterapia como el momento de mayor riesgo de leucopenia. ⁽²⁰⁾

- Ciertos agentes de quimioterapia como sunitinib o bevacizumab pueden aumentar el riesgo de hemorragia. ⁽⁶⁴⁾

XI.3. Uso y suspensión de medicación habitual

- Es importante que en los pacientes que reciben tratamiento crónico anticoagulante y/o antiagregante plaquetario, este sea suspendido previo a la realización de EBUS-TBNA. ⁽³⁵⁾
- Se recomienda que el clopidogrel debe ser suspendido en los últimos cinco a siete días previo al procedimiento. ^(20,79,84)
- El uso de ácido acetil-salicílico durante la EBUS-TBNA no aumenta el riesgo de sangrado. ⁽⁸⁶⁾
- Se recomienda la evaluación de un especialista en cardiología o hematología para la modificación de la terapia antiagregante plaquetaria en pacientes con indicación doble y con alto riesgo de trombosis. ^(20,35,79,84)
- La warfarina se debe suspender al menos 5 días antes de realizar procedimientos broncoscópicos y se debe garantizar un INR previo al procedimiento <1.5 . ^(35,65)
- Los anticoagulantes orales nuevos deben suspenderse al menos 2 días antes de realizar EBUS y biopsia. ^(66, 67)
- Se recomienda la terapia puente con heparina de bajo peso molecular (HBPM) en pacientes con anticoagulación y con alto riesgo de trombosis. La HBPM, cuando esté indicada, debe iniciarse 2 días después de suspender la warfarina. La última dosis de HBPM debe administrarse 24 horas antes del procedimiento. ^(35, 68)

- Si el paciente recibe algún otro tipo de medicación habitual, se debe continuar la misma excepto indicación específica. ⁽³⁵⁾
- Se recomienda el uso de broncodilatadores en sujetos con EPOC antes del EBUS-TBNA para reducir o minimizar el broncoespasmo. ⁽¹⁵⁾

XI.4. Ayuno previo a EBUS

- El ayuno es esencial para evitar la aspiración del contenido gástrico durante el EBUS-TBNA. Sin embargo, no hay literatura que aborde específicamente este aspecto. La mayor parte de la evidencia se extrapola de la cirugía y los procedimientos bajo anestesia general. El tiempo de ayuno previo va de acuerdo con las recomendaciones de las guías de anestesia y sedación, considerando hasta 6 horas en caso de comidas ligeras. Se permite la toma de medicación oral con un poco de agua si la medicación es importante (antihipertensivos, antiepilépticos). ^(35,61,69,87)

XII. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

XII.1. Consideraciones generales para la realización de EBUS-TBNA

- Se deben disponer de pruebas de imagen de tomografía computada de tórax o PET-TC lo más cercano a la realización del procedimiento, idealmente 1 semana. ⁽⁷⁾
- El EBUS-TBNA puede realizarse bajo sedación moderada, sedación profunda o anestesia general, según la duración prevista del procedimiento. Se puede administrar anestesia local para minimizar la tos. ^(20,35, 61)
- En caso de que el procedimiento se realice en sala de operación o bajo sedación profunda/anestesia general, podría realizarse una evaluación/riesgo previo por cardiología y anestesiología dependiendo de las comorbilidades. ⁽⁷⁾
- Paciente con antecedentes cardiovasculares debe contar con riesgo cardiológico previo al procedimiento.

- Este procedimiento generalmente se realiza con el paciente en decúbito supino, con el operador ubicado en la cabecera del paciente. ⁽⁷⁾

XII.2. Uso de oxígeno suplementario durante el procedimiento

- La administración de oxígeno es obligatoria en todas las salas de broncoscopia. El oxígeno se puede aplicar mediante cánulas binasales y en el caso de sedación profunda o anestesia general a través de ventilación asistida por máscara laríngea o tubo orotraqueal. Se debe mantener una saturación superior al 92%. ^(20, 35, 61, 70)

XII.3. Monitoreo durante y después de la EBUS

- La realización de EBUS-TBNA se asocia con varias alteraciones fisiológicas cardiopulmonares, como taquicardia, aumento de la PA e hipoxemia, que pueden precipitar arritmias e incluso poner en peligro la vida. Los factores asociados con un mayor riesgo de complicaciones cardíacas incluyen enfermedad cardíaca preexistente, infarto de miocardio reciente y trastornos del ritmo cardíaco preexistentes. ^(35, 71)
- Se recomienda monitoreo continuo de la oximetría de pulso, frecuencia cardíaca, presión arterial y EKG durante todo el procedimiento. Asimismo, la monitorización posterior al procedimiento es un aspecto importante para garantizar la seguridad del paciente. Se debe realizar idealmente en un espacio previamente designado y por personal capacitado. ^(35,61)
- Todos los pacientes deben tener funciones vitales (incluyendo conciencia, FC, FR, SpO2 y PA) registrados inmediatamente después de la EBUS y repetidos cuanto sea necesario. ⁽³⁵⁾
- Es conveniente que el paciente quede en observación el tiempo necesario, basado en las guías de sedación y anestesia, para evaluar posibles complicaciones, considerando por lo menos 2 horas si es que se administró un agente antídoto. ^(7,87)

XII.4. Consideraciones de la Anestesia

- El EBUS-TBNA se puede realizar bajo sedación y anestesia local. La anestesia local en las vías respiratorias se realiza instilando lidocaína al 10% en aerosol en la faringe posterior (3-5 instilaciones). Se puede instilar alícuotas de lidocaína de 1% o 2% a través del canal de trabajo del broncoscopio durante la inserción y el procedimiento teniendo en cuenta la máxima dosis que puede ser utilizada. (20,72,73,74,75)
- También se puede realizar bajo sedación profunda o anestesia general, requiriendo ventilación asistida. El uso de una vía aérea con mascarilla laríngea permite el acceso a los ganglios paratraqueales superiores, que pueden no ser accesibles con un tubo endotraqueal colocado. Es importante considerar que el tamaño del tubo endotraqueal debe acomodar el tamaño del EBUS Lineal. (7)

XIII. TÉCNICA DE EBUS LINEAL

XIII.1. Preparación del equipo: colocación del balón

- Se debe colocar el balón con el aplicador apropiado (según el equipo) sobre las caras laterales del transductor para no dañarlo.
- Luego debe asegurarse el extremo del balón en la ranura proximal del transductor con los dedos índice y pulgar, instilando de 5 a 10 ml de suero salino por el canal del balón y asegurando que no queden burbujas de aire en el interior del mismo. De haber las mismas, se debe comprimir y extraer todo el aire fuera del balón. Finalmente se asegura el extremo distal del balón en la ranura distal del transductor. (20)
- El balón de látex tiene la función de mejorar la calidad de la visión ultrasonográfica, lo que lo convierte en una herramienta especialmente beneficiosa en pacientes con anomalías en las vías aéreas y en regiones anatómicas de difícil acceso, como las áreas 4L y 10L. Sin embargo, está contraindicado su uso en pacientes con alergia al látex. (56)

XIII.2. Aguja

- Existen distintos tipos de agujas comercializadas. La mayoría tienen una longitud de entre 4 y 5 cm y un calibre de 19G, 21G, 22G o 25G. Cuanto menor es el número, mayor es el calibre.
- Todos los modelos tienen una estructura similar, y están compuestos por:
 - Fiador: guía metálica que se encuentra en el interior para evitar aspirar material contaminante durante la punción y aumentar la estabilidad del instrumento.
 - Mango de la aguja: permite manipular la aguja fuera de la vaina en el extremo distal.
 - Ajustador y seguro de la aguja.
 - Ajustador y seguro de la vaina: para evitar puncionar el canal del EBUS.
 - Fijador: elemento donde se conecta la aguja con el EBUS al canal de trabajo.
 - Vaina protectora.
 - Aguja.
 - Jeringa: Permite aplicar presión negativa para realizar la aspiración. Según el nivel de vacío se aplica más o menos presión negativa (de 5 a 20 cm de agua).

XIII.3. Introducción y manipulación del ecobroncoscopio

- En el caso de un paciente no intubado y una vez anestesiadas las cuerdas vocales, se debe introducir el ecobroncoscopio a través de la parte anterior del introito laríngeo para facilitar que el transductor pase sin dificultad. ⁽²⁰⁾
- Es importante recordar que el sistema óptico de algunos ecobroncoscopios presenta limitaciones en el ángulo y eje de visión, por lo que algunos ajustes en la técnica deben de ser tenidos en cuenta cuando se utiliza. Para obtener una visión directa hay que flexionar el broncoscopio levemente hacia abajo. La sonda de

ultrasonidos colocada en la punta del broncoscopio no es visible si el balón no está inflado, por lo que no se debe forzar en la vía aérea, ya que puede causar trauma. ⁽⁵⁶⁾

- Debido al tamaño del broncoscopio, la inspección de la vía aérea es limitada, por el lado izquierdo a la bifurcación del bronquio lobar inferior y superior, y por el lado derecho a la bifurcación del bronquio lobar medio con el lobar inferior. ⁽⁵⁶⁾
- Con respecto a la manipulación del ecobroncoscopio dentro de la vía aérea, se debe considerar que cualquier giro que se realice para introducir el ecobroncoscopio en un bronquio debe hacerse unos 1-2 cm antes de llegar a dicho punto, ya que el transductor se encuentra distal a la óptica.

XIII.4. Visualización con ecobroncoscopio

Los principales comandos de la imagen de US que podemos modificar para optimizar la visualización son:

- **Ganancia:** es la amplificación artificial por el ecógrafo de los ecos que recibe la sonda. Equivale al brillo de la televisión.
- **Profundidad:** es la penetración que vemos en la pantalla en cm. Se muestra en un margen de la pantalla. La profundidad recomendada para realizar el estudio es entre 3 y 5 cm, ya que es donde se localizan los ganglios, las masas adyacentes a la vía aérea y las principales estructuras vasculares.
- **Frecuencia:** la frecuencia a la que se emiten las ondas se puede modificar, aunque normalmente durante todo el estudio se mantiene entre 7,5 y 12 MHz. Cuanto mayor sea la frecuencia, menos profundidad, pero más resolución.
- **Doppler:** Nos permite identificar los vasos sanguíneos. Hay diferentes tipos: el espectral, el de energía o el de velocidad. Es recomendable utilizar el de energía, pues permite localizar el hilo vascular dentro del ganglio, si existe. Una vez localizado, se debe evitar puncionar a través suyo.

XIII.5. Exploración ganglionar

- Se debe explorar todo el mediastino y ambos hilios, tomar imágenes de los ganglios que deben ser puncionados y medir el eje corto de la imagen con mayor superficie del ganglio. ⁽²⁰⁾
- Localizar la estación ganglionar según puntos de referencia endoscópicos y en relación con las estructuras vasculares que le rodean. (Descritos en el ANEXO 12)
- Para explorar la estación ganglionar se flexiona la punta del ecobroncoscopio contra la pared. En algunos casos, se puede instilar suero salino en el balón para obtener una mejor imagen.
- Una vez localizado el ganglio, se deberá rotar la muñeca para obtener la imagen en la que se vea de mayor tamaño. Los ganglios mayores de 1 cm en su eje corto, de forma redondeada, márgenes bien definidos sin la presencia de estructura hilar central o con la presencia de necrosis coagulativa son sugerentes de malignidad, aunque la valoración de las adenopatías es variable según el explorador. También el patrón vascular de las adenopatías valorado con el doppler puede resultar de utilidad en la valoración de estas.
- Con el fin de ubicar el ganglio en la trayectoria de la aguja, subir y bajar el ecobroncoscopio con movimientos lentos. De este modo, el ganglio a puncionar se mueve de derecha a izquierda en la pantalla.
- Es conveniente que algún asistente apunte las características de cada ganglio para posteriormente seleccionar los ganglios de los que debemos tomar muestras y para la realización del informe.
- Un ejemplo de las características a apuntar incluye: nombre de la estación, tamaño del ganglio, forma del ganglio, presencia de hilio vascular, presencia de necrosis, contenido homogéneo o heterogéneo.

XIII.6. Técnica de TBNA

Una vez realizada la exploración y habiéndose determinado los ganglios que serán puncionados se siguen los siguientes pasos:

- Colocar el ecobroncoscopio en posición neutral, sin flexionar el extremo distal, e introducir la aguja por el canal de trabajo y fijar la aguja.
- Localizar el ganglio en la posición óptima para realizar la punción. Es importante memorizar la posición del ecobroncoscopio cuando se estudió por primera vez el ganglio, la longitud introducida y la orientación para poder volver a encontrarlo.
- Ajustar la longitud de la vaina para que se vea en la imagen endoscópica, y posteriormente fijarla; si se extiende mucho, se perderá contacto y calidad de la imagen; si se extiende poco, se corre el riesgo de puncionar el canal.
- En algunos tipos de aguja, las que tienen los fiadores de punta redondeada sobresalen de la aguja y deben retirarse un par de mm en el momento de la punción, mientras que los de punta biselada se adaptan por completo al perfil de la aguja y no es necesario modificar su longitud. ⁽⁵⁶⁾
- Sujetar firmemente el mango de la aguja y avanzar esta (punción) hacia el ganglio utilizando la guía sonográfica.
- Solicitar a un ayudante que fije el ecobroncoscopio a la altura de la boca del paciente, sin empujarlo ni cambiar su posición, para no perder la imagen en el momento de la punción. En ocasiones, es muy útil que el asistente imprima cierta presión para facilitar la penetración.
- Para poder certificar la ubicación del extremo de la aguja, es útil movilizar el fiador hasta observar la transmisión de los movimientos en la pantalla. ⁽²⁰⁾

XIII.7. Toma de la muestra

Puede ser con o sin jeringa de presión negativa:

- Sin presión negativa: Extraer el estilete poco a poco mientras se realizan agitaciones de la aguja dentro del ganglio linfático para aspirar por capilaridad el material.
- Con presión negativa: colocar la jeringa y abrir la succión a 5 mm de Hg (puede incrementarse hasta 20 cm H₂O).
- Es preferible comenzar sin succión e ir aumentando la presión negativa en caso de obtener poca cantidad de muestra, debido a que si se comienza con mucha presión se puede obtener una muestra hemática.

Se deben realizar 3 a 4 pases de la aguja por cada estación, sin salirse de los límites del ganglio, pero aprovechando al máximo la longitud de este.

Para tomar muestra de otra zona dentro del mismo ganglio, se puede cambiar el ángulo de punción retrayendo la aguja hasta el límite proximal y moviendo la palanca de flexo-extensión. Es importante ver la punta de la aguja en todo momento.

Las guías españolas SEPAR sugieren que cada pase comprende de 10 a 15 agitaciones, los cuales deben ser de 1 a 2 movimientos por segundo durante al menos 6 segundos.

Una vez finalizado las agitaciones, con la punta de la aguja dentro del ganglio, cerrar la succión y retirar la jeringa para evitar que con la presión negativa restante se aspire material contaminante al extraer la aguja.

Un personal del equipo debe vigilar que no haya salida de material hemático en la jeringa de succión. Si esto ocurriera, cerrar la succión y finalizar el pase.

Finalmente se debe extraer la aguja e introducirla dentro de la vaina hasta oír un "click" y fijarla antes de retirar la aguja del ecobroncoscopio. ⁽²⁰⁾

Actualmente no hay suficiente evidencia para recomendar la utilización de evaluación rápida in situ (ROSE) en cada procedimiento.

Sin embargo, en caso de no disponer de ROSE, se recomienda realizar al menos 3 pases por cada ganglio linfático como ya se mencionó anteriormente. ^(3,20)

XIII.8. Preparación de la muestra para estudio citológico e histológico

Los diversos métodos mediante los cuales se podrían procesar las muestras obtenidas por EBUS incluyen:

1. Preparación de portaobjetos a partir del material obtenido.
2. Preparaciones de bloques de celulares (cilindros) obtenidas en el muestreo.
3. Recolección de coágulos en la aguja para procesamiento como muestra de histopatología.
4. Colocación de las muestras en un medio a base de alcohol para su procesamiento automático en una máquina de citología de base líquida. ⁽⁸⁴⁾

Las muestras obtenidas, tanto citología como bloques celulares, pueden enviarse para estudio anatomopatológico, microbiológico, inmunohistoquímico y determinaciones moleculares.

Para obtener los mejores resultados, es crucial procesar adecuadamente la muestra y trabajar en equipo con el citopatólogo, siguiendo los estándares institucionales. ⁽²⁰⁾

XIII.9. Errores de muestreo

Pueden ocurrir errores de muestreo si el objetivo no se identifica adecuadamente y no se correlaciona con los hallazgos de la tomografía; este tipo de error se evita fácilmente. Las muestras no diagnósticas generalmente están contaminadas con epitelio de las vías respiratorias o sangre.

Las muestras falsas negativas ocurren a tasas variables y dependen de factores como la experiencia del operador y del citólogo. Incluso en las manos más experimentadas, se pueden observar tasas de falsos negativos de hasta el 15-20%. Para minimizar los resultados falsos negativos, se sugiere tomar muestras del ganglio más grande y del segundo más grande en cada estación, especialmente en el adenocarcinoma.

El paso más importante para minimizar el daño potencial al paciente por una muestra falsa negativa es buscar una técnica de biopsia alternativa si el médico tratante tiene la más mínima duda sobre la credibilidad del resultado. Pueden producirse muestras falsas positivas si la TBNA se realiza a través de un área de displasia in situ. ⁽⁵⁴⁾

XIII.10. Tiempo de procedimiento

El tiempo medio del procedimiento es variable, según la literatura puede ser entre 20 y 45 minutos. Sin embargo, dependiendo del tamaño, la dificultad para acceder a la lesión, el número de pases y la habilidad y experiencia del operador puede llevar mucho más tiempo. ^(47, 54)

XIII.11. Rol del operador

Los resultados de EBUS-TBNA varían según la habilidad y experiencia del operador y mantener la competencia requiere la realización constante y frecuente del procedimiento. ⁽⁴⁸⁾

El American College of Chest Physicians recomienda que la formación inicial consista en al menos 50 procedimientos supervisados para establecer la competencia ⁽⁴⁹⁾; la European Respiratory Society y la American Thoracic Society recomiendan que se supervisen los primeros 40 procedimientos y para mantener la competencia, mínimo 20 procedimientos por año. ⁽⁵⁰⁾

El rendimiento y habilidad del operador mejora aún más después de haber realizado 140 procedimientos aproximadamente.

XIII.12. Rol del citopatólogo

La disponibilidad de un citopatólogo experimentado es esencial para el éxito final del EBUS-TBNA. La interpretación de las muestras obtenidas por EBUS-TBNA requiere una buena comunicación entre el operador y el citopatólogo. Los mejores resultados diagnósticos se obtienen cuando se proporcionan al patólogo datos clínicos y de imagen. ⁽⁵¹⁾

Realizar una tinción rápida en la sala de endoscopia y que sea valorada in situ por el citopatólogo resulta muy útil. Esto mejora la rentabilidad de la prueba al disminuir la obtención de muestras inadecuadas y mejorar la calidad de las muestras obtenidas. Además, esta valoración in situ puede determinar si hay suficiente material para el diagnóstico y para análisis más específicos como citometría, inmunohistoquímica o análisis moleculares. ⁽⁵⁶⁾

El examen macroscópico del material de aspiración puede ser útil, ya que las muestras adecuadas con frecuencia aparecen cremosas (en lugar de sanguinolentas, acuosas o mucosas), pueden aparecer negras debido a la antracosis y los frotis pueden mostrar gránulos que son más evidentes hacia su extremo.

La presencia del citopatólogo durante la realización del procedimiento ayuda a establecer una buena comunicación entre el patólogo y el neumólogo intervencionista, lo que es más útil para la integración del patólogo en el equipo de gestión multidisciplinaria. ^(52,53)

ANEXOS

ANEXO 1

IMAGEN DE SONDA CONVEXA DE ULTRASONIDO ENDOBRONQUIAL (EBUS-L) COMERCIALIZADOS Y TORRE CON PROCESADOR ULTRASONOGRÁFICO



Ecografía endobronquial con sonda convexa (CP). Hay tres tipos diferentes de CPE-BUS disponibles: (a) Olympus, (b) Pentax Medical, (c) Fujifilm.

La imagen corresponde: Flexible bronchoscopy by Ko-Pen Wang, Atul C. Mehta, J. Francis Turner, Jr. Fourth edition. | Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2020

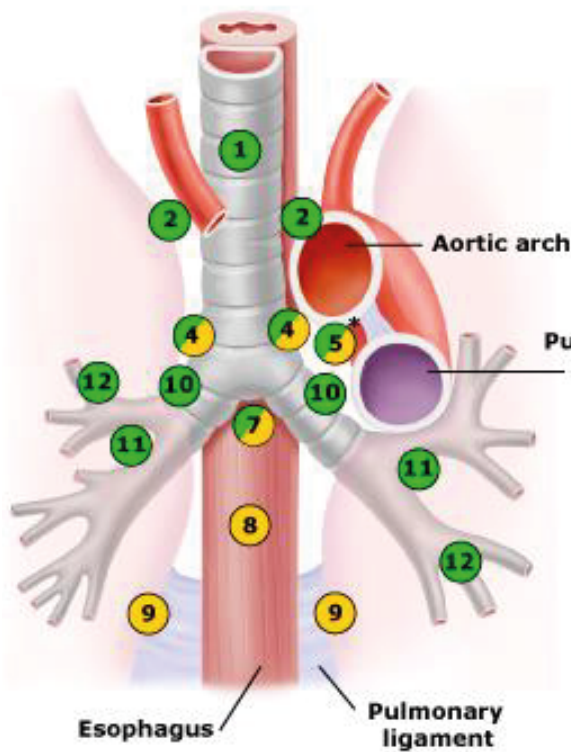
CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES EBUS LINEALES COMERCIALIZADOS

Parámetro	Olympus-BF-UC 180 F	Olympus-BF-UC 190 F	Pentax EB-1970UK/EB19 - J10U	Fujifilm E-530US
Diámetro del canal de trabajo	2.2 mm	2.2 mm	2 mm	2 mm
Longitud de trabajo	600 mm	600 mm	600 mm	610 mm
Campo de visión	80°	80°	100°	120°
Dirección de visión	35° oblicuo hacia adelante	20° oblicuo hacia adelante	45° oblicuo hacia adelante	10° oblicuo hacia adelante
Profundidad de campo/rango de observación	2-50 mm	2-50 mm	2-50 mm	3-100 mm
Diámetro exterior (punta distal)	6.9 mm	6.6 mm	7.4 mm	6.7 mm
Diámetro exterior del tubo de inserción	6.2 mm	6.3 mm	6.3 mm	Diámetro de la porción flexible = 6.3 mm
Angulación máxima arriba/abajo	120°/90°	160°/70°	120°/90°	130°/90°
Longitud total	880 mm	890 mm	860 mm	880 mm

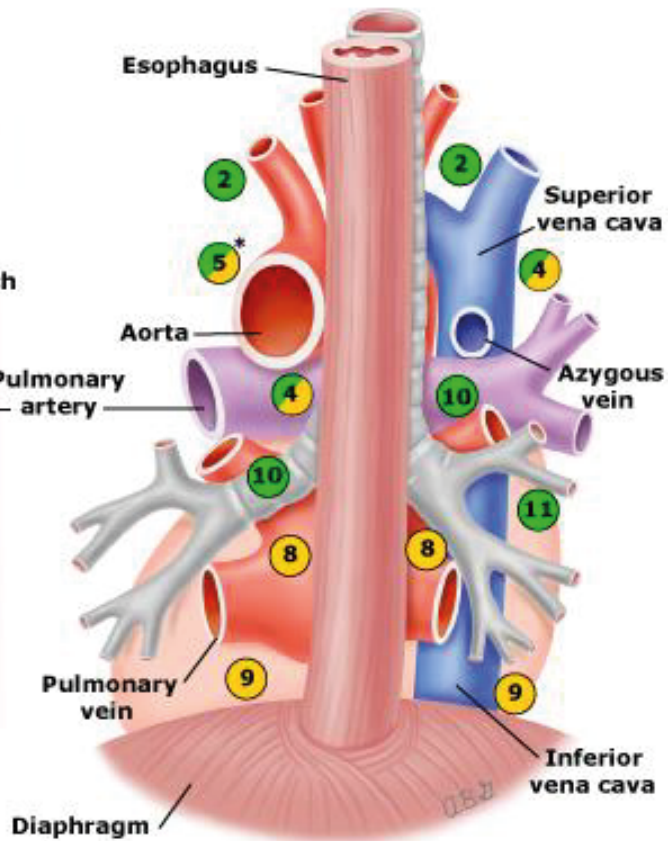
Mohan A, Madan K, Hadda V, Mittal S, Suri T, Shekh I, *et al.* Guidelines for endobronchial ultrasound-transbronchial needle aspiration (EBUS-TBNA): Joint Indian Chest Society (ICS)/Indian Association for Bronchology (IAB) recommendations. Lung India 2023;40:368-400.

ESTACIONES GANGLIONARES Y ABORDAJE MEDIASTINAL

ANTERIOR VIEW



POSTERIOR VIEW



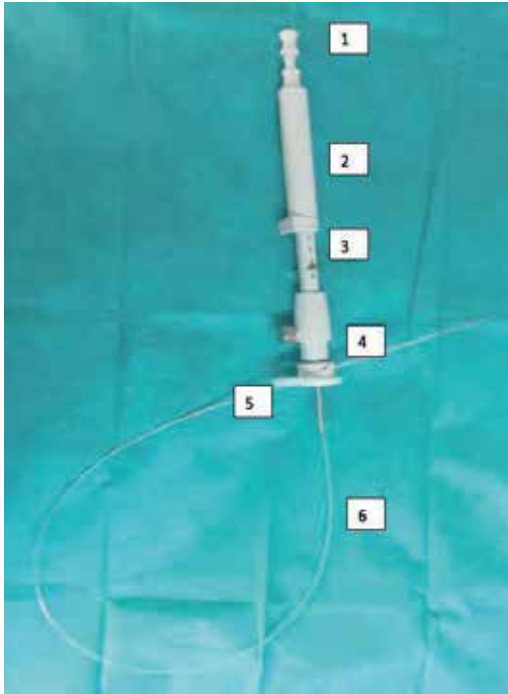
- Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration (EBUS-TBNA)
- Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration (EUS-FNA)
- EBUS-TBNA or EUS-FNA
- *Controversial

Lymph node stations: 1 = Supraclavicular, 2 = Upper paratracheal, 3 = Prevascular and retrotracheal (not shown), 4 = Lower paratracheal, 5 = Subaortic, 6 = Para-aortic (not shown), 7 = Subcarinal, 8 = Paraesophageal, 9 = Pulmonary ligament, 10 = Hilar, 11 = Interlobar, 12 = Lobar.

La imagen corresponde: The International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) lymph node map, including the proposed grouping of lymph node stations into "zones" for the purposes of prognostic analyses. (Reprinted from Rusch VW, on Behalf of the Members of the IASLC Staging Committee. The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. J Thorac Oncol. 2009;4:568-577.

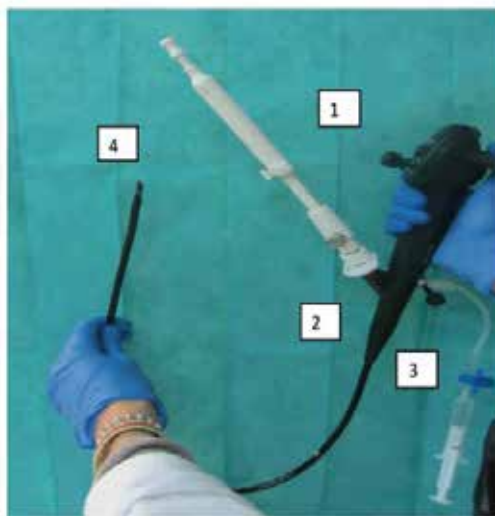
ANEXO 3

MATERIALES PARA EL PROCEDIMIENTO



Jeringa

- 1) Fiador.
- 2) Mango.
- 3) Ajustador de la longitud de la aguja.
- 4) Ajustador de la longitud de la vaina.
- 5) Fijador.
- 6) Vaina protectora



Ecobroncoscopio con aguja

1. Válvula del puerto de succión.
2. Válvula del puerto por el que se introduce la aguja.
3. Llave de tres pasos para introducir el suero en el balón.
4. Sonda de ultrasonido.



Las imágenes corresponden:

- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Ecografía torácica VOLUMEN 1. Editorial Respira. España 2017
- Atlas of Flexible Bronchoscopy *Endobronchial ultrasound bronchoscopy* Pallav Shah - First published in Great Britain in 2012 by Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, an Hachette UK company.

ANEXO 4

SALA DE PROCEDIMIENTO Y ARMARIO PARA EQUIPOS BRONCOSCÓPICOS



Sala pequeña para procedimientos broncoscópicos sencillos y de técnicas pleurales.



Armario presurizado con aire medicinal en el canal de trabajo de cada broncoscopio para almacenamiento de bronoscopios flexibles.

Las imágenes corresponden: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020.

ANEXO 5

USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

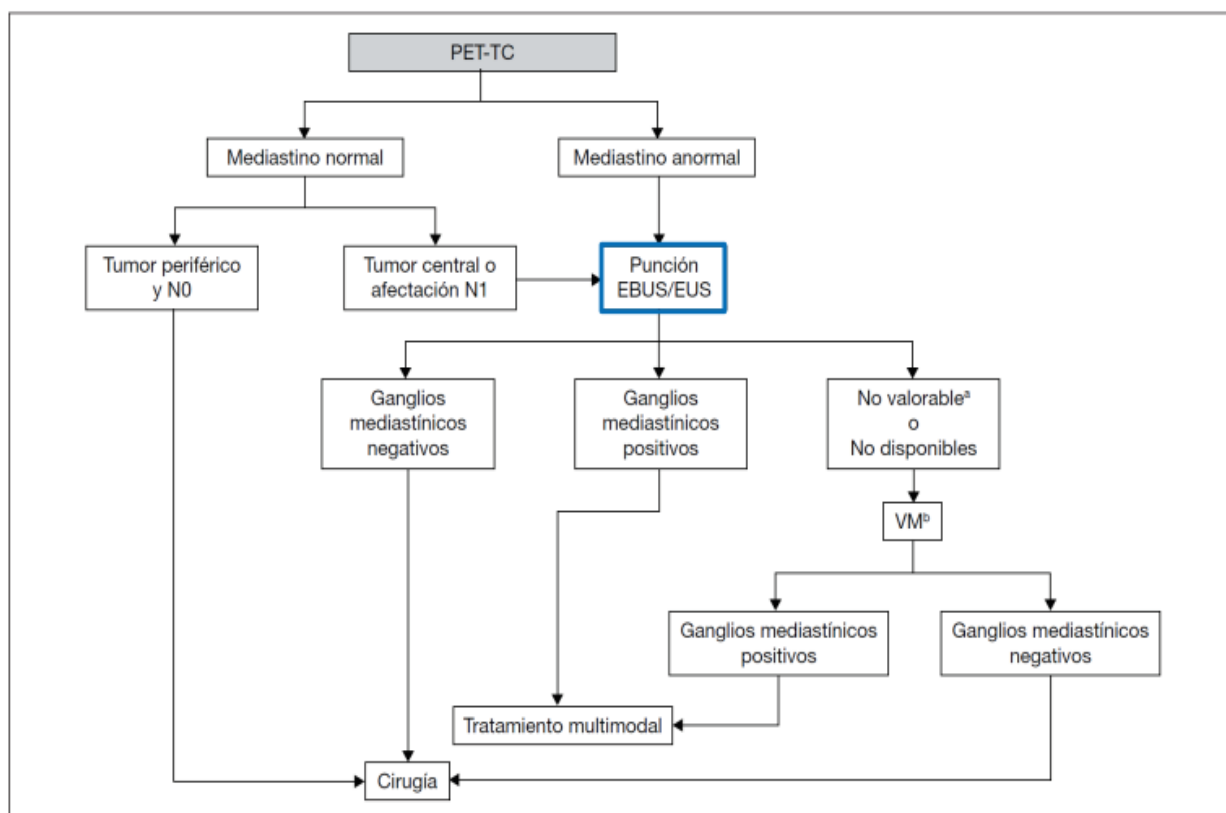


Protección parcial del cuerpo.

Las imágenes corresponden: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020

ANEXO 6

ALGORITMO PARA ESTADIFICACIÓN EN CPCNP



El algoritmo corresponde: Herth F, Ernst A, Schulz M, Becker H. La ecografía endobronquial diferencia de forma fiable entre la infiltración de las vías respiratorias y la compresión por el tumor. Chest. 2003 Feb; 123 (2): 458-62.

ANEXO 7

SENSIBILIDAD DEL EBUS-TBNA VS CT VS PET-CT PARA ESTADIFICACIÓN MEDIASTINAL

EXAMEN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	PRECISIÓN Dx
TC	76.9%	55.3%	60.8%
PET-CT	80%	70.1%	72.5%
EBUS-TBNA	92.3%	100%	98%

La tabla es referencia del estudio: Comparison of Endobronchial Ultrasound, Positron Emission Tomography, and CT for Lymph Node Staging of Lung Cancer Kazuhiro Yasufuku MD

ANEXO 8

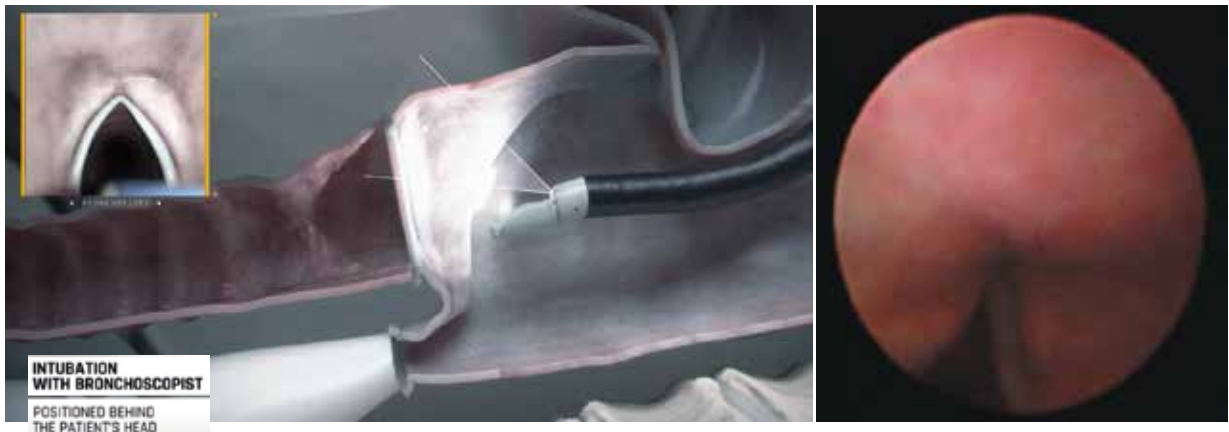
COLOCACIÓN DE ANESTESIA LOCAL Y BOQUILLA



Las imágenes corresponden: al video de Astrazeneca titulado "EBUS guide for interventional bronchoscopists"

ANEXO 9

INTUBACIÓN CON EL ECOBRONCOSCOPIO LINEAL



La vista ideal para la intubación, es que solo se vea la parte superior de las CV y no los tubérculos cuneiformes ni corniculados

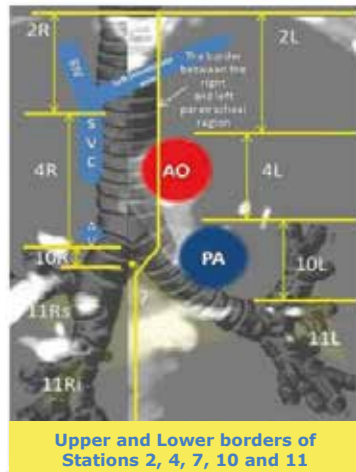
Las imágenes corresponden:

Al video titulado "EBUS guide for interventional bronchoscopists"

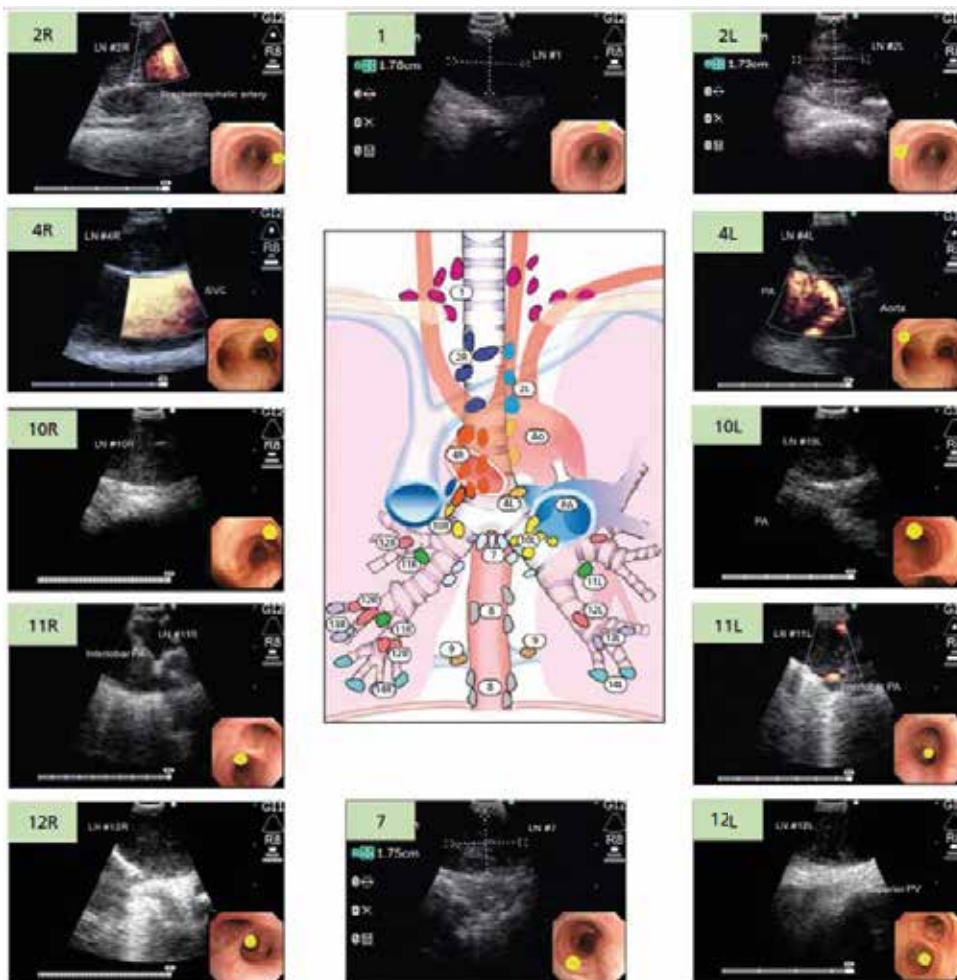
Atlas of Flexible Bronchoscopy Endobronchial ultrasound bronchoscopy Pallav Shah - First published in Great Britain in 2012 by Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, an Hachette UK company

ANEXO 10

CORRELACIÓN DE LOS GANGLIOS LINFÁTICOS REGIONALES POR SISTEMA IASCL EN EBUS - L



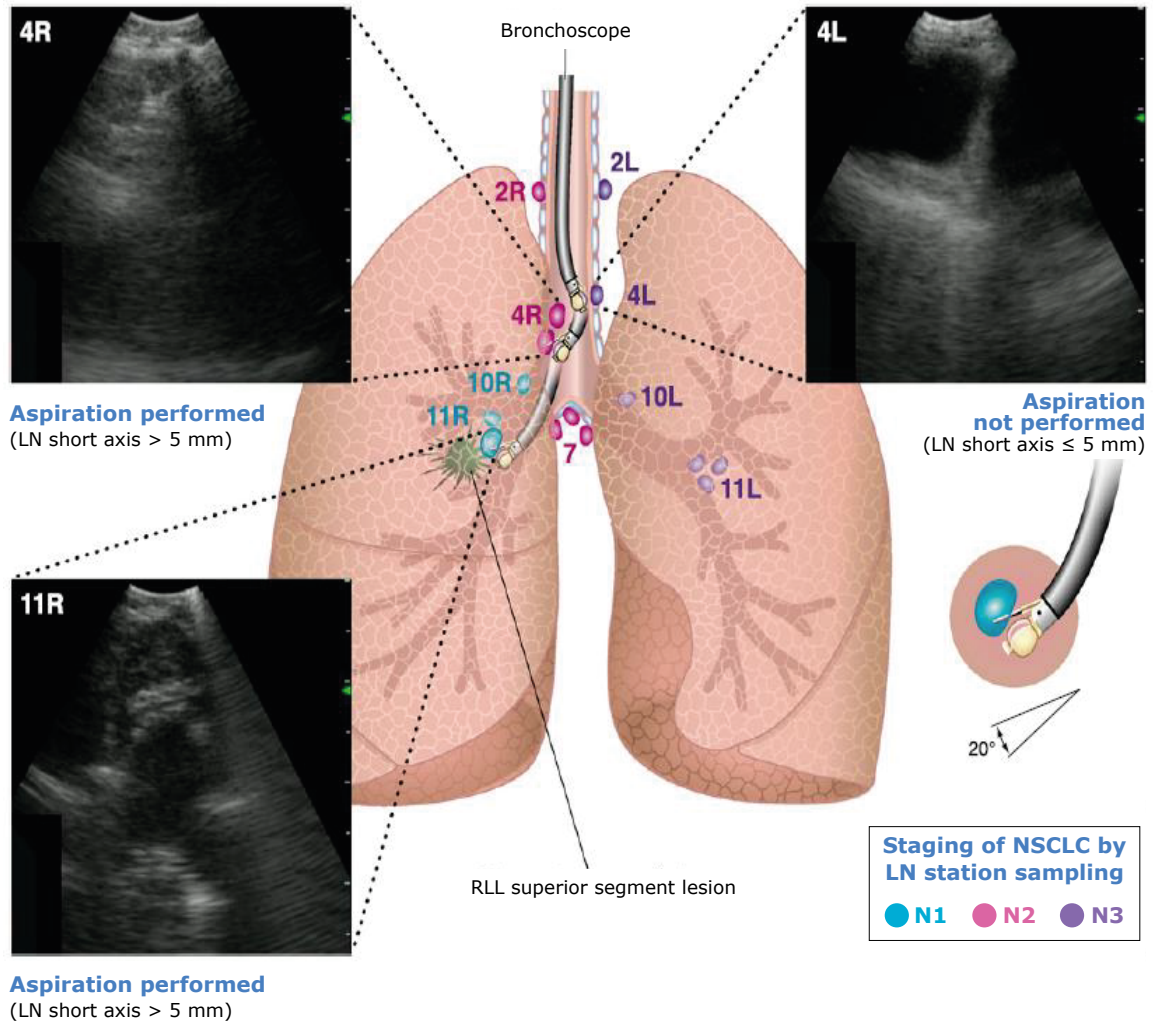
AV	Azygous vein
AO	Aorta
LN	Lymph node
PA	Pulmonary artery
SVC	Superior vena cava
RC1	Primary right carina
RIV	Right innominate vein
RUL	Right upper lobe
RIL	Right lower lobe
LCA	Left carotid artery
L02	Secondary left carina
LUL	Left upper lobe



Regional lymph node mapping by EBUS-TBNA

La imagen corresponde: Flexible bronchoscopy by Ko-Pen Wang, Atul C. Mehta, J. Francis Turner, Jr. Fourth edition. | Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020

EXPLORACIÓN GANGLIONAR MEDIANTE EBUS DE N3 A N1



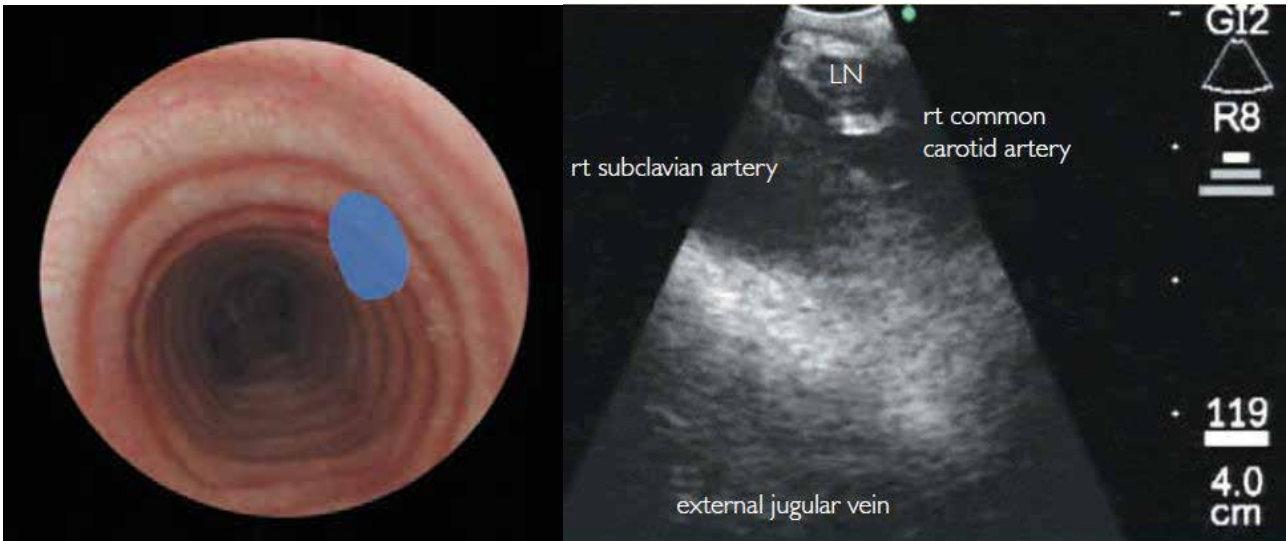
La imagen corresponde: CONCISE CLINICAL REVIEW ATS: Endobronchial Ultrasound-guided Transbronchial Needle Aspiration for Non-Small Cell Lung Cancer Staging C. Matthew Kinsey

ANEXO 12

EXPLORACIÓN GANGLIONAR SEGÚN PUNTOS DE REFERENCIA ENDOSCÓPICOS Y SU RELACIÓN CON ESTRUCTURAS VASCULARES

Todas la imágenes referenciales corresponden: Atlas of Flexible Bronchoscopy *Endobronchial ultrasound bronchoscopy* Pallav Shah - First published in Great Britain in 2012 by Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, an Hachette UK company

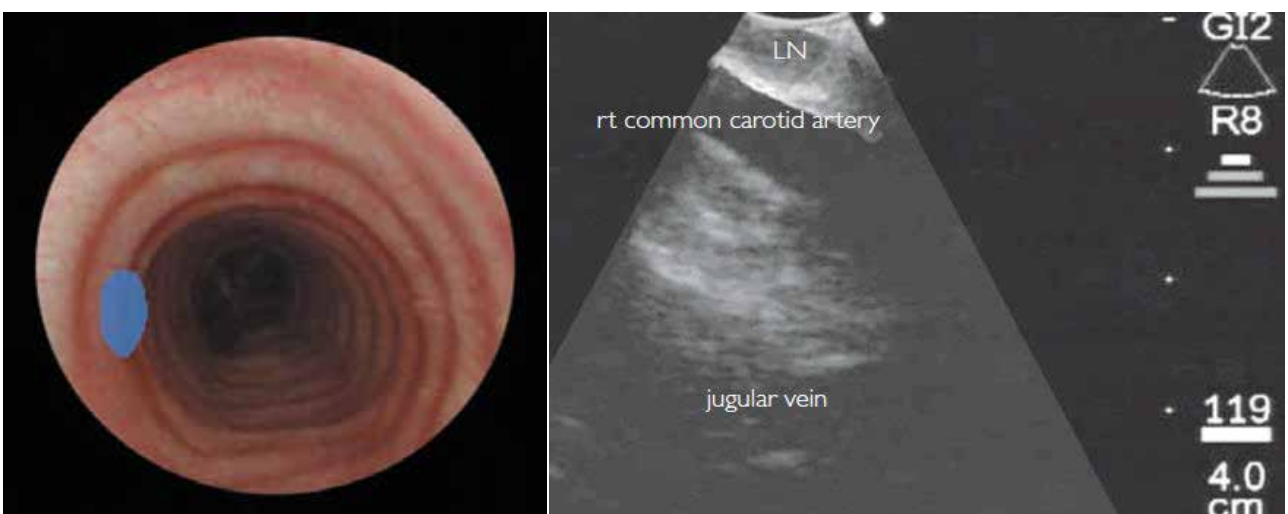
ESTACIÓN 2R



Referencia endoscópica: A nivel 4 – 5 anillo traqueal, se dirige el EBUS pegado a la pared lateral derecha como a las 15 horas.

Referencia vascular: La arteria carótida común derecha se ve distal al ganglio.

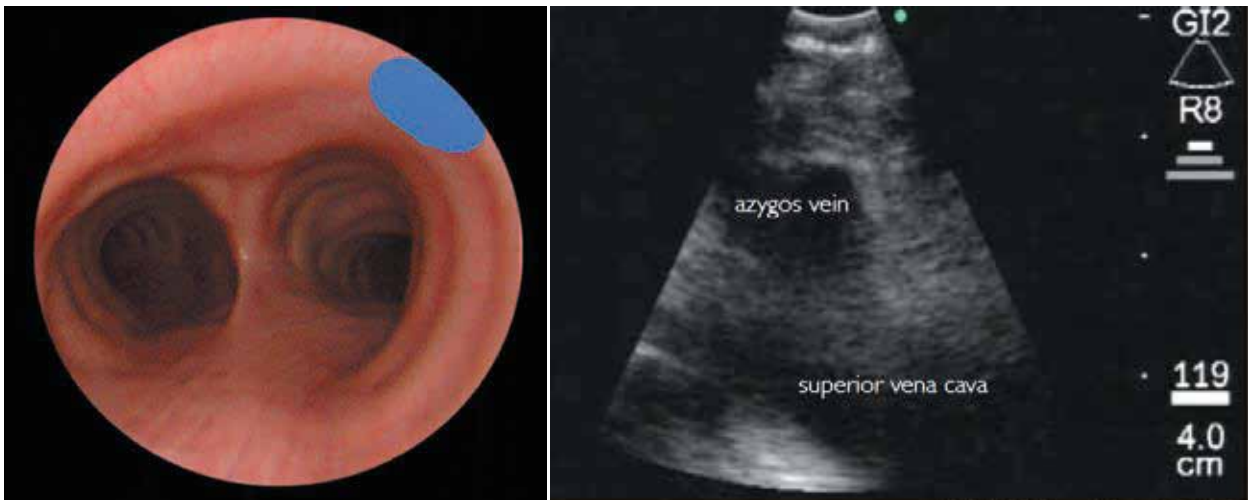
ESTACIÓN 2L



Referencia endoscópica: A nivel 4 – 5 anillo traqueal, se dirige el EBUS pegado a la pared lateral izquierda como a las 9 horas.

Referencia vascular: La arteria carótida común izquierda paralela a la tráquea y la vena yugular por detrás, el ganglio se encuentra justo encima.

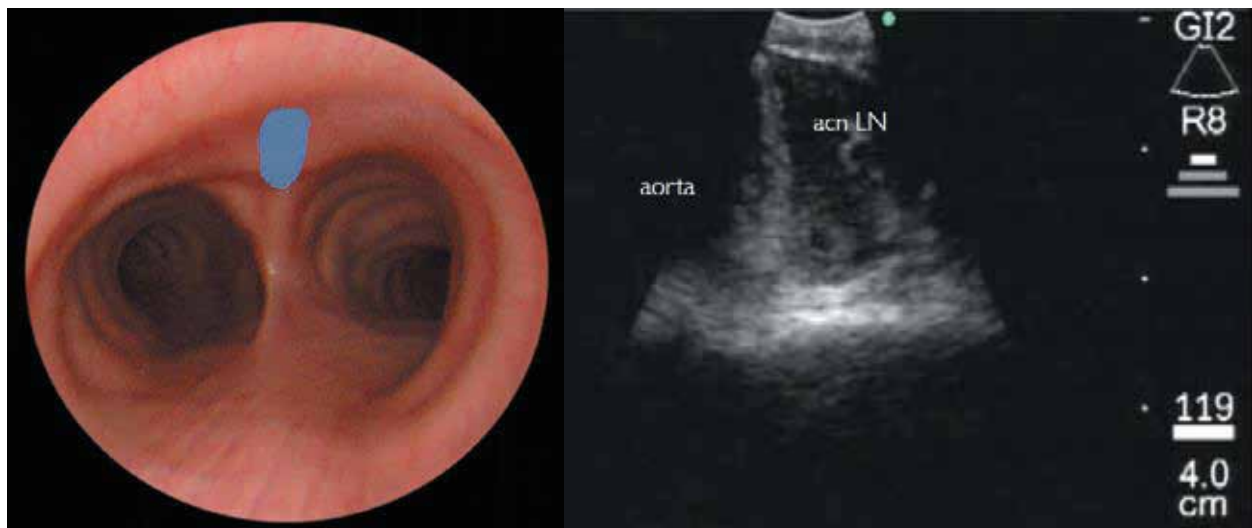
ESTACIÓN 4R PARATRAQUEAL



Referencia endoscópica: Próximo a la carina (1 cm), se dirige el EBUS pegado a la pared lateral derecha como a las 15 horas para los ganglios para-traqueales.

Referencia vascular: el ganglio linfático se ve justo por encima de la vena ázigos y distalmente se visualiza el pulmón normal.

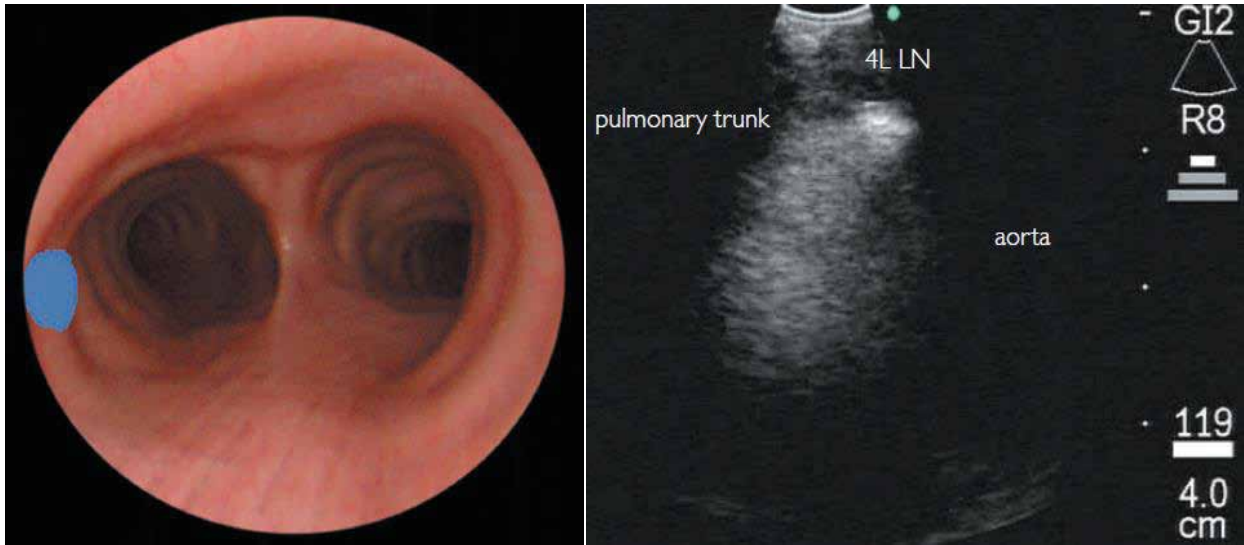
ESTACIÓN 4R PRETRAQUEAL



Referencia endoscópica: Para los ganglios pre-traqueales se dirige el EBUS pegado a la pared anterior como a las 12 horas

Referencia vascular: el ganglio linfático se ve sobre la arteria pulmonar y frente a la aorta ascendente

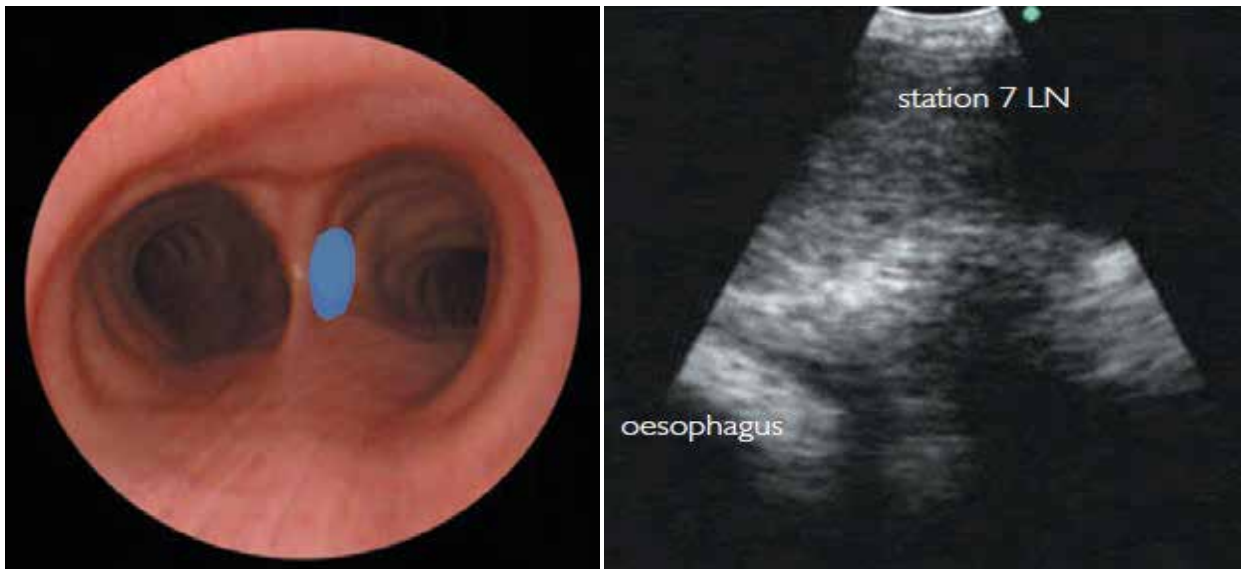
ESTACIÓN 4L



Referencia endoscópica: Próximo a la carina (2 cm), se dirige el EBUS pegado a la pared lateral Izquierda como a las 9 horas.

Referencia vascular: el ganglio linfático se observa justo por encima del arco aórtico y la arteria pulmonar.

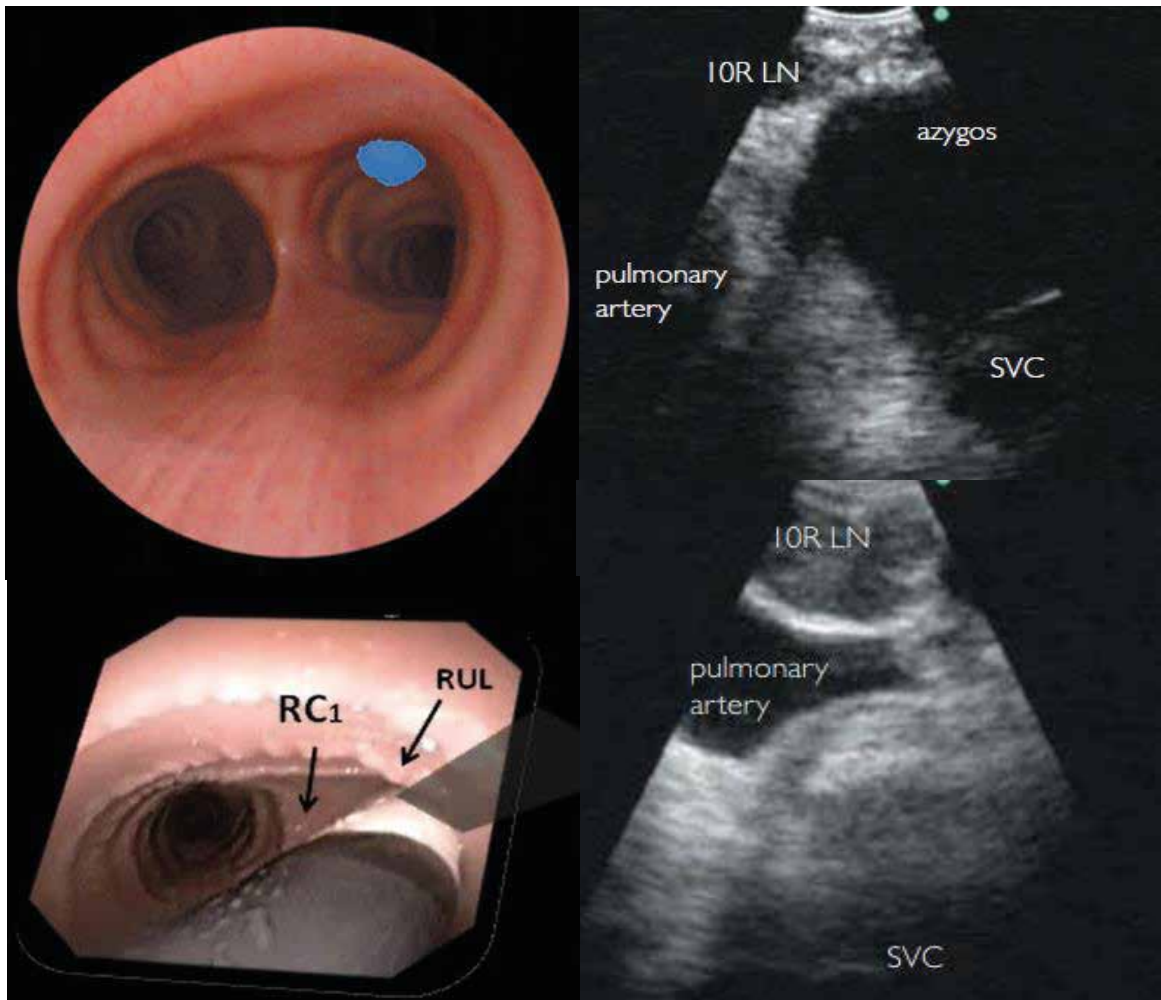
ESTACIÓN 7



Referencia Endoscópica: En el bronquio principal derecho, próximo a la carina (1 cm), se dirige el EBUS pegado a la pared medial como a las 9 horas.

Referencia vascular: el ganglio linfático se observa justo por encima de la aurícula izquierda y el esófago.

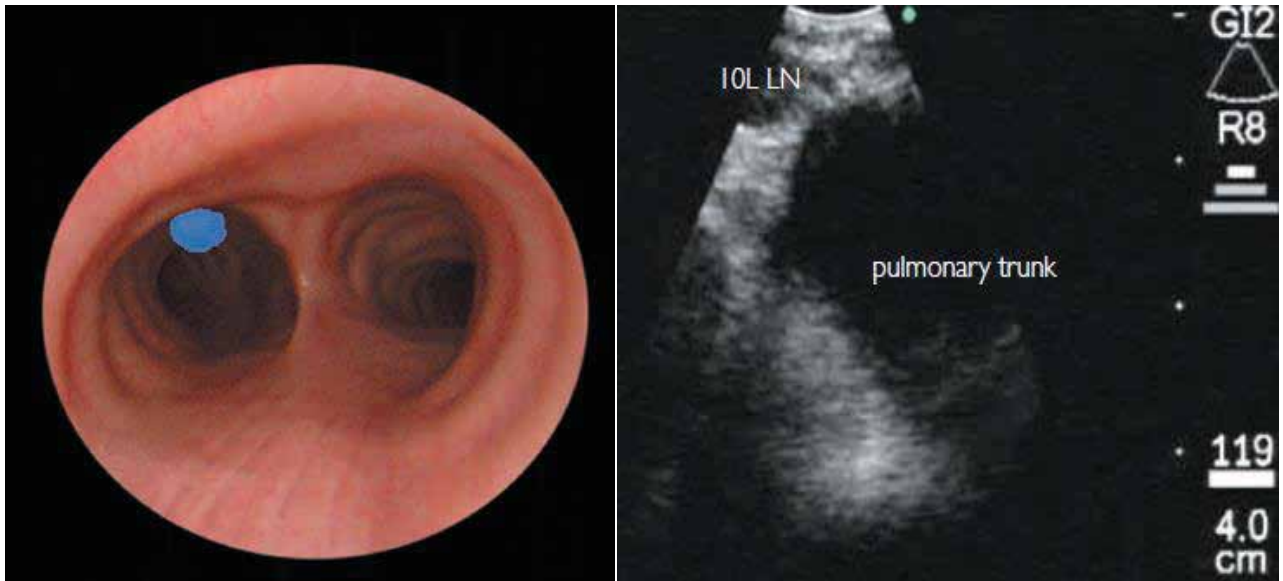
ESTACIÓN 10R



Referencia endoscópica: Se localiza el EBUS se debe avanzar lentamente desde la carina hasta el origen del bronquio del lóbulo superior (techo), el transductor se deber orientar para las 14 horas.

Referencia vascular: el ganglio linfático se observa justo encima del parénquima pulmonar, se pueden encontrar vasos (vena ázigos y arteria pulmonar) según la posición y la orientación del escaneo.

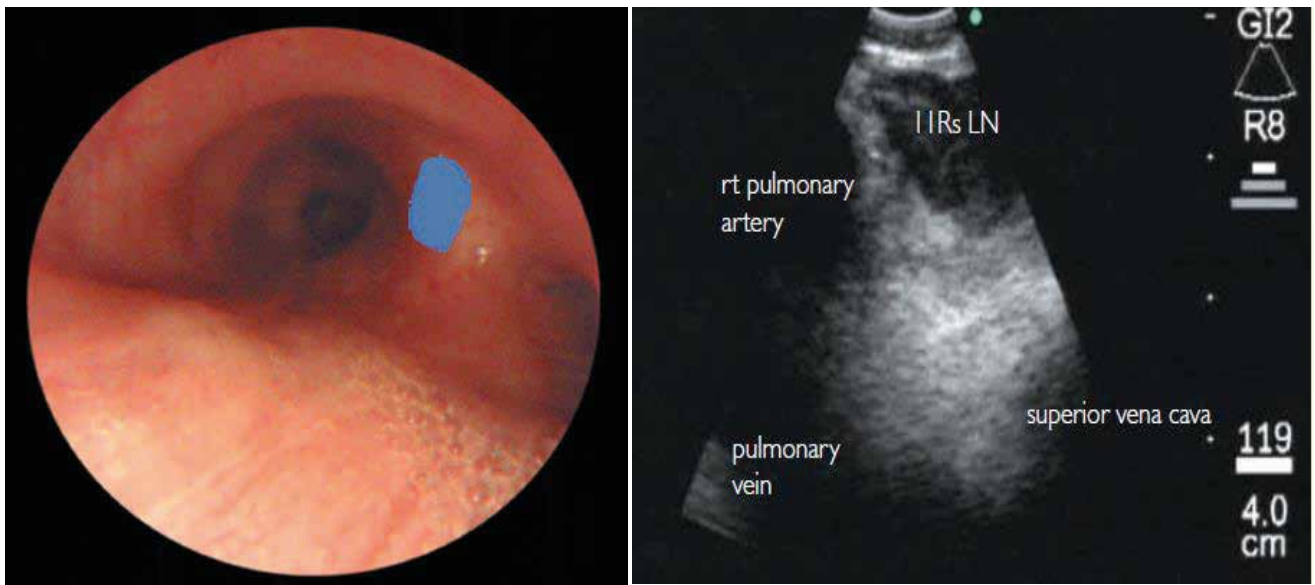
ESTACIÓN 10L



Referencia endoscópica: Se coloca el EBUS en la parte proximal del bronquio superior izquierdo (entrada), se orienta el transductor para las 11 horas y se presiona contra la pared.

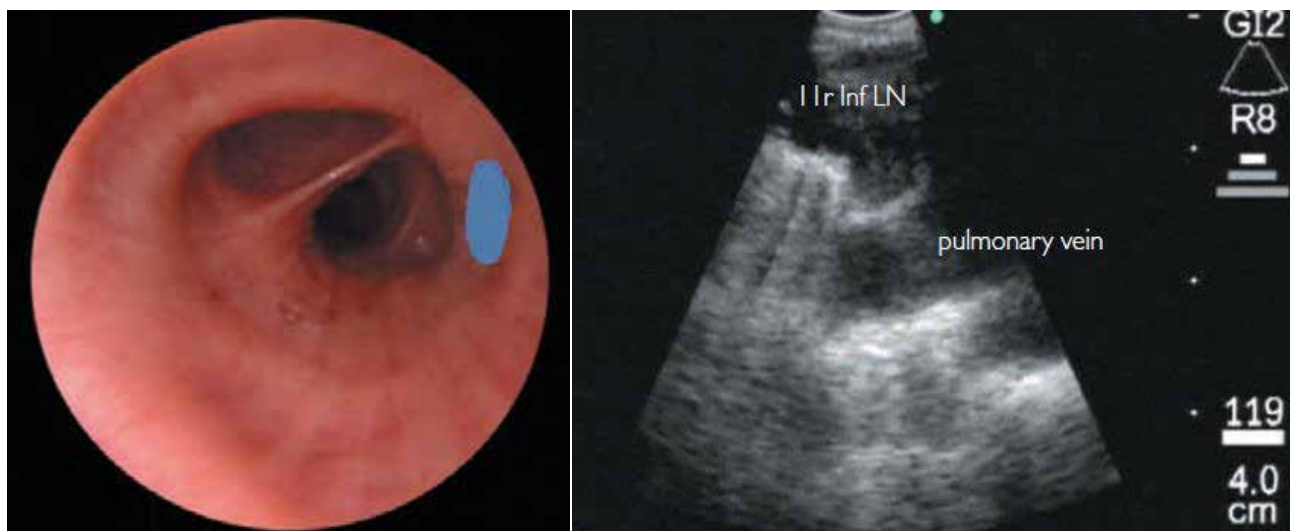
Referencia vascular: El ganglio linfático se observa justo por encima de la arteria pulmonar y el margen superior de la región interlobar.

ESTACIÓN 11 R SUPERIOR



Referencia endoscópica: Se coloca el EBUS en la parte proximal del bronquio intermedio justo debajo de la segunda carina (0.5cm), se orienta el transductor lateralmente a la derecha (desde las 14 hasta 16 horas) y se presiona contra la pared.
Referencia vascular: En este ejemplo el ganglio linfático se observa junto a la arteria pulmonar, sin embargo, también puede encontrarse la arteria interlobar.

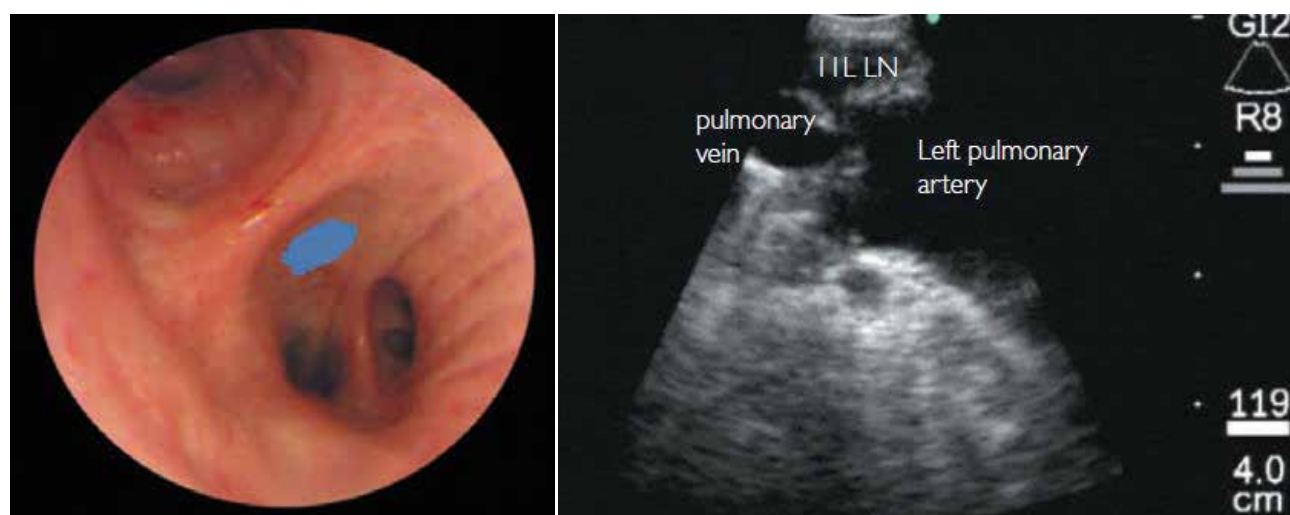
ESTACIÓN 11R INFERIOR



Referencia endoscópica: Se coloca el EBUS en la parte distal al bronquio intermedio, se orienta el transductor lateralmente a la derecha desde las 14 a 16 horas y se presiona contra la pared.

Referencia vascular: en este ejemplo el ganglio linfático se observa justo por encima del parénquima pulmonar, pero dependiendo de la posición y la orientación del escaneo, también se pueden ver vasos interlobares (venas y arterias)

ESTACIÓN 11L

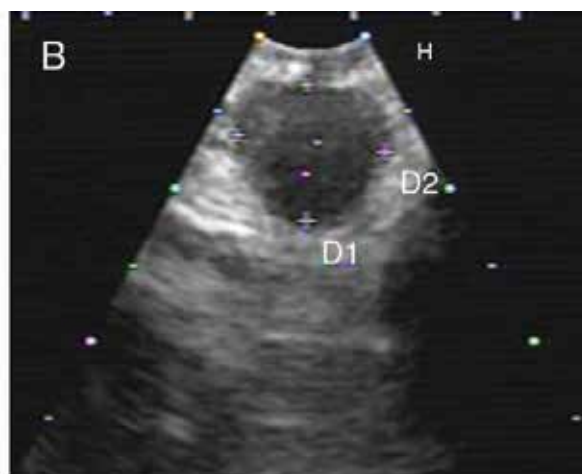


Referencia endoscópica: Se coloca el EBUS a nivel de la 2 carina en la parte proximal (entrada de pirámide basal), se orienta el transductor lateralmente a la izquierda de 8 a 12 horas y se presiona contra la pared.

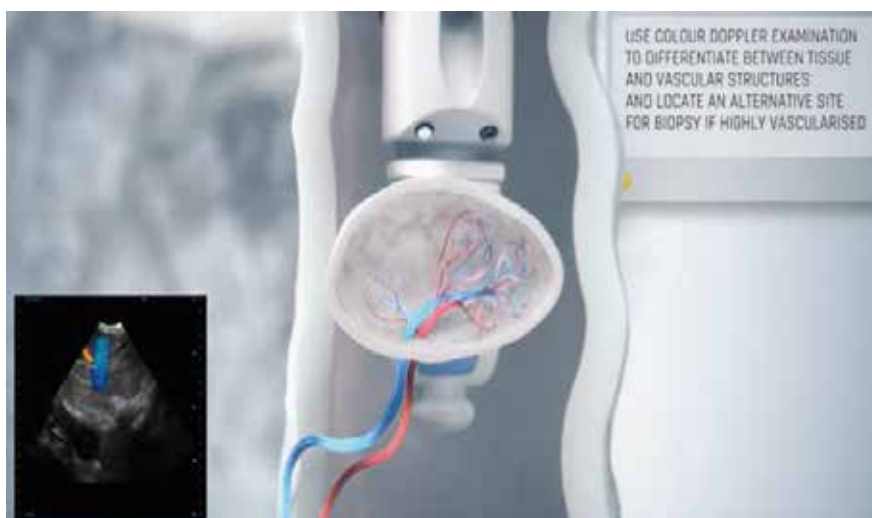
Referencia vascular: en este ejemplo el ganglio linfático se observa justo por encima de los vasos interlobares y la arteria pulmonar izquierda, pero dependiendo de la posición exacta y la orientación del escaneo, también se pueden ver encima del parénquima pulmonar.

ANEXO 13

CARACTERÍSTICAS ULTRASONOGRÁFICAS DE LOS GANGLIOS MEDIASTINALES



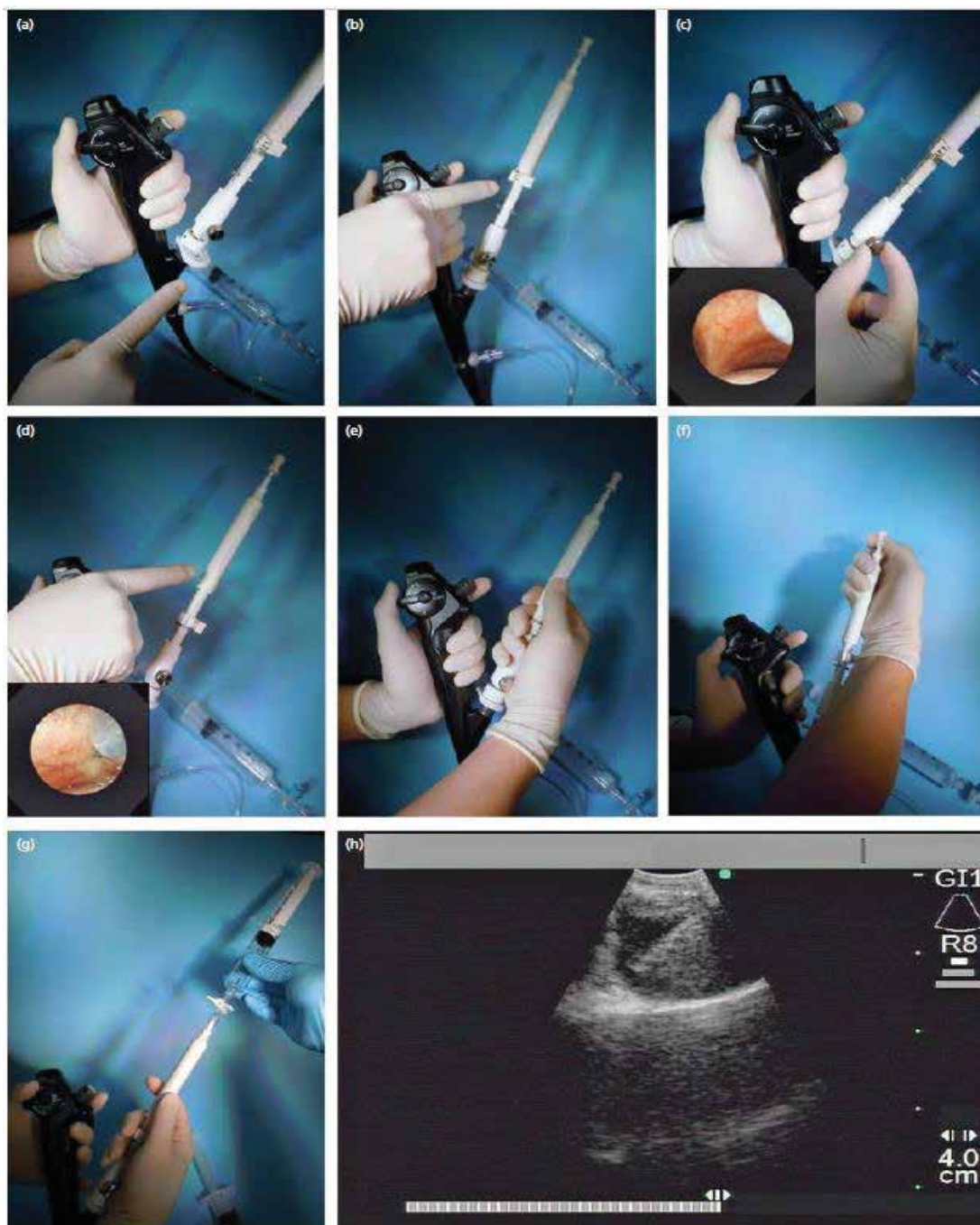
- A.** Tamaño (eje corto)
- B.** Forma (ovalada/redonda)
- C.** Borde (mal definido/definido)
- D.** Ecogeneidad (homogéneo/heterogéneo)
- E.** Estructura hilial central (Presencia/ausencia)
- F.** Necrosis (Presencia/ausencia)



Las imágenes corresponden:

- Al video titulado "EBUS guide for interventional bronchoscopists"
- Libro: Interventions in Pulmonary Medicine: Endobronchial Ultrasound: Clinical Applications. Jose Pablo Díaz-Jimenez Alicia N. Rodriguez

INTRODUCCIÓN DE LA AGUJA Y TOMA DE LA MUESTRA



Pasos importantes para realizar con éxito un EBUS-TBNA se describen en esta figura. (a) Después de identificar el ganglio linfático de interés, insertar la aguja dedicada y fijarla al canal con la válvula adaptadora. Debe asegurarse de que la aguja esté retraída en su funda. (b) Se realiza una inspección visual de la aguja para asegurarse de que el deslizador de la aguja esté completamente retraído y que el ajustador de la aguja esté bloqueado para evitar que la aguja se deslice hacia fuera. (c) Se afloja el ajustador de la funda y se ajusta la funda al tamaño aproximado mientras se visualiza la funda en la imagen endoscópica. (d) Avanzar la punta del broncoscopio junto con la funda de la aguja hasta el punto de interés. Flexiona hacia arriba la punta del broncoscopio para encajar la aguja entre los espacios intercartilaginosos. (e) Penetrar la aguja en el ganglio linfático mientras se confirman las imágenes en EBUS. (f) Después de la penetración de la aguja, confirmada en la imagen de ultrasonido, usar el estilete interno para limpiar la punta de la aguja para empujar cualquier residuo de vía aérea que pudiera haber obstruido la punta de la aguja. (g) Conecta la jeringa Vaclok a la aguja para obtener succión continua. (h) Sigue la punta de la aguja en la imagen de ultrasonido mientras la aguja se mueve dentro del ganglio linfático.

La imagen corresponde: Flexible bronchoscopy by Ko-Pen Wang, Atul C. Mehta, J. Francis Turner, Jr. Fourth edition. | Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2020

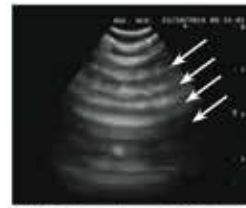
PASOS PARA LA TOMA DE MUESTRA



Presione el ajustador de la aguja para liberarlo.



Haga avanzar la aguja hacia el objetivo.



Nota: Esto muestra un artefacto en el ganglio linfático. Si se ve un artefacto, ajuste la punta del endoscopio EBUS hasta que el artefacto desaparezca.



Visualice la aguja entrando en el ganglio linfático objetivo.



Quite el estilete.



Adjunte la jeringa preparada.



Aplice aspiración girando la llave de paso a la posición paralela.



Mueva el deslizador de la aguja hacia arriba y hacia abajo varias veces mientras la aguja está en el área objetivo para obtener una muestra.



Gire la llave de paso a la posición horizontal para liberar la aspiración. Retire la jeringa.



Tire del deslizador de la aguja hacia arriba hasta que haga clic. Esto retrae la aguja dentro de la funda.



Tire del ajustador de la aguja hacia arriba y deslícelo para bloquearlo en su posición.



Coloque el endoscopio en una posición neutral. Desbloquee y retire la aguja.



Desbloquee el ajustador de la aguja y empuje el deslizador de la aguja para extender el extremo distal de la aguja. Luego, conecte una jeringa llena de aire de 5 a 20 cc al puerto de aspiración.



Empuje suavemente el émbolo de la jeringa para expulsar una pequeña gota de muestra en el portaobjetos.




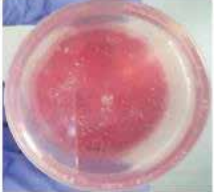
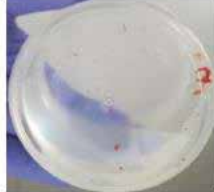

Descargue la muestra restante en el contenedor del bloque celular. Repita este paso según sea necesario hasta que se expulse toda la muestra.

Las imágenes corresponden: Guía de referencia rápida. Aguja ViziShot 2 EBUS-TBNA. <https://medical.olympuslatinoamerica.com/> ©2018. Olympus latin america, inc.

ANEXO 15

VALORACIÓN MACROSCÓPICA DE LA MUESTRA

Macroscopic evaluation of EBUS-TBNA samples

	Insufficient	Sufficient	Good	Excellent
Description	No visible material	Blurred saline or Few small fragments	One filaments or Multiple small fragments	Multiple filaments
Example				

La imagen corresponde: Useful onsite macroscopic quantitative evaluation of EBUS-TBNA samples.
The Egyptian Journal of Bronchology (2022) Matias et al

ANEXO 16

CLASIFICACIÓN HISTOLÓGICA DE LA MUESTRA

Histological classification of samples

Classification	Description
Inadequate	Containing a preponderance of bronchial cells, a minority or no lymphocytes, and no findings specific to a diagnosis.
Dubious	Minority of lymphocytes that might correspond to blood contamination.
Adequate/positive	Containing a preponderance of lymphocytes or containing features specific to a diagnosis.

La tabla corresponde: Useful onsite macroscopic quantitative evaluation of EBUS-TBNA samples.
The Egyptian Journal of Bronchology (2022) Matias et al

ANEXO 17

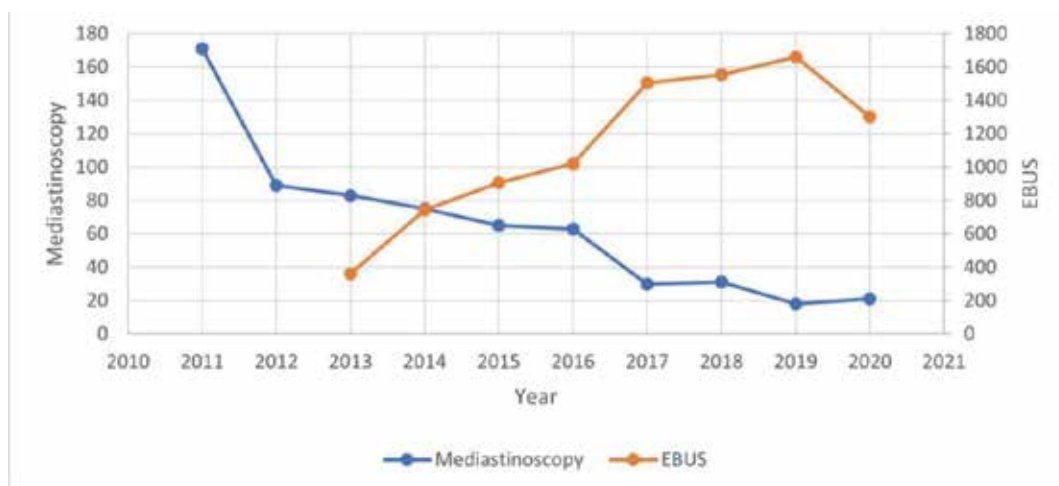
SENSIBILIDAD, VPN Y EFICACIA DEL EBUS PARA ESTADIFICACIÓN MEDIASTINAL

	Sensitivity %	Negative predictive value %	Accuracy %
EBUS	72	88	91
EUS	62	85	88
EBUS/EUS	91	96	97

La tabla corresponde: ERS Monograph 2017: Interventional Pulmonology Chapter 9: Minimally invasive endosonographic techniques: combined EBUS and EUS. Pravachan V.C. Hegde

ANEXO 18

UTILIDAD DEL EBUS EN EL TIEMPO



El gráfico pertenece: ERS: International Congress 2022 The rise of Endobronchial Ultrasound (EBUS) and fall of Mediastinoscopy E Nasr, H Balata *Eur Respir J* 2022; 60: Suppl. 66, 3505.

ANEXO 19

SITUACIONES DE AUMENTO DE RIESGO EN BRONCOSCOPIA

Situaciones asociadas a un aumento de riesgo en la broncoscopia.

1. Mala colaboración del paciente.
2. Infarto de miocardio reciente o angor inestable.
3. Obstrucción de la tráquea.
4. Asma bronquial no controlada.
5. Insuficiencia respiratoria grave con o sin hipercapnia.
6. Insuficiencia renal e hipertensión pulmonar (aumento del riesgo de hemorragia si se realiza biopsia).
7. Absceso de pulmón.
8. Obstrucción de la vena cava superior (aumento del riesgo de hemorragia y edema de laringe).
9. Inmunosupresión (aumento del riesgo de infección).
10. Mal estado general, edad avanzada y malnutrición.
11. Arritmia cardíaca inestable.
12. Pacientes en ventilación mecánica.
13. Situaciones en las que se requieren procedimientos para la desobstrucción de la vía aérea (láser, biopsia de lesiones que obstruyen la vía aérea o necesidad de múltiples biopsias transbronquiales).
14. Tratamiento con fármacos que alteran la hemostasia: anticoagulantes, antiagregantes y fármacos antineoplásicos como el bevacizumab.

La tabla corresponde: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020

ANEXO 20

DESCONTINUAR ANTICOAGULANTES

Discontinuación de los anticoagulantes orales de acción directa

Fármaco, vida media	Función renal (aclaramiento de creatinina)	Última dosis (bajo riesgo de sangrado)	Última dosis (alto riesgo de sangrado)
Dabigatrán 150/12 h			
Tm = 14-17 h	> 50 ml/minuto	Suspender 2 dosis	Suspender 4 dosis
Tm = 16-18 h	30-50 ml/minuto	Suspender 4 dosis	Suspender 6-8 dosis
Rivaroxabán 20 mg/d			
Tm = 8-9 h	> 50 ml/minuto	Suspender 1 dosis	Suspender 2 dosis
Tm = 9 h	30-50 ml/minuto	Suspender 1 dosis	Suspender 2 dosis
Tm = 9-10 h	15-29 ml/minuto	Suspender 2 dosis	Suspender 3 dosis
Apixabán 5 mg/12 h			
Tm = 7-8 h	> 50 ml/minuto	Suspender 2 dosis	Suspender 4 dosis
Tm = 17-18 h	30-50 ml/minuto	Suspender 4 dosis	Suspender 6 dosis
Tm = vida media.			

La tabla corresponde: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020

ANEXO 21

COMPLICACIONES

Complicaciones derivadas de la broncoscopia

De la vía aérea

- Hipoxemia. Insuficiencia respiratoria.
- Irritación, laringoespasma, broncoespasmo.
- Aumento de la resistencia: exacerbación de patologías como EPOC o asma.
- Obstrucción física derivada del propio broncoscopio (especialmente en caso del EBUS).

Mecánicas

- Epistaxis.
- Hemoptisis.
- Neumotórax.
- Embolismo aéreo.

Hemodinámicas

- Fenómenos vagales.
- Hipertensión arterial.
- Arritmias cardíacas: bradicardia, taquicardia.
- Infarto de miocardio.
- Parada cardíaca.

Neurológicas

- Convulsiones.

Riesgo de fiebre o infección

Hospitalización o ingreso en cuidados intensivos

La tabla corresponde: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzalo Labarca, Iván Caviedes , Erik Folch, Adnan Majid , Sebastián Fernández-Bussy. (2017) Utilidad del ultrasonido endobronquial para el diagnóstico y etapificación del cáncer pulmonar. *Rev Med Chile* 2017; 145: 1165-1171
2. Kossoff G. Basic physics and imaging characteristics of ultrasound. *World J Surg* 2000; 24: 134-42
3. Kazuhiro Yasufuku, MD, PhD David J Feller-Kopman, MD Geraldine Finlay, MD (2021) Endobronchial ultrasound: Indications, contraindications, and complications
4. Vilmann P, Clementsen PF, Colella S, Siemsen M, De Leyn P, Dumonceau JM, et al. Combined endobronchial and esophageal endosonography for the diagnosis and staging of lung cancer: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline, in cooperation with the European Respiratory Society (ERS) and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Endoscopy* 2015; 47:
5. Kay-Leong Khoo, Gerald S.W Chua, T.K Lim. Transbronchial needle aspiration: initial experience in routine diagnostic bronchoscopy. VOLUME 97, ISSUE 11, P1200-1204, NOVEMBER 01, 2003.
6. Daniel P Steinfort , Felix J F Herth , Louis B Irving Phan T Nguyen Safe performance of diagnostic bronchoscopy/EBUS during the SARS-CoV-2 pandemic. 020 Jul;25(7):703-708
7. Javier Pérez Pallarés (2017) Manual de procedimientos SEPAR- ECOGRAFIA VOLUMEN 1. Pag 93
8. Bilal A. Jalil, MD, Kazuhiro Yasufuku, MD, PhD, and Amir Maqbul Khan, MD, MSc. Uses, limitations, and complications of endobronchial ultrasound. 2015 Jul; 28(3): 325–330.
9. Christian Jenssen, Joke Tabe Annema, Paul Clementsen, Xin-Wu Cui, Mathias Maximilian Borst, and Christoph Frank Dietrich. Ultrasound techniques in the evaluation of the mediastinum, part 2: mediastinal lymph node anatomy and diagnostic reach of ultrasound techniques, clinical work up of neoplastic and inflammatory mediastinal lymphadenopathy using ultrasound techniques and how to learn mediastinal endosonography. *J Thorac Dis.* 2015 Oct; 7(10): E439–E458.
10. Chen A, Chenna P, Loïselle A, Massoni J, Mayse M, Misselhorn D. Radial probe endobronchial ultrasound for peripheral pulmonary lesions. A 5-year institutional experience. *Ann Am Thorac Soc.* 2014 May;11(4):578-82.
11. Herth F, Ernst A, Schulz M, Becker H. La ecografía endobronquial diferencia de forma fiable entre la infiltración de las vías respiratorias y la compresión por el tumor. *Chest.* 2003 Feb; 123 (2): 458-62.
12. Chhajed PN, Shibuya K, Hoshino H, Chiyo M, Yasufuku K, Hiroshima K, Fujisawa T. Una comparación de la videobroncoscopia con autofluorescencia en pacientes con alto riesgo de cáncer de pulmón. *Eur Respir J.* Junio de 2005; 25 (6): 951-5.
13. Yasufuku K, Chiyo M, Sekine Y, Chhajed PN, Shibuya K, Iizasa T, Fujisawa T. Real-time endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of mediastinal and hilar lymph nodes. *Chest.* 2004;126(1):122.
14. Takahiro Nakajima , Kazuhiro Yasufuku, Ichiro Yoshino. Current status and perspective of EBUS-TBNA. 2013 Jul;61(7):390-6.
15. Veronica Leoni, Patrizia Pignatti, Dina Visca , and Antonio Spanevello. Is bronchodilator the correct treatment for COPD subjects before EBUS?
16. Steinfort DP, Conron M, Tsui A, Pasricha SR, Renwick WE, Antippa P, Irving LB. Aspiración con aguja transbronquial guiada por ecografía endobronquial para la evaluación de sospecha de linfoma. *J Thorac Oncol.* 2010; 5 (6): 804–809
17. Núñez AL, Jhala NC, Carroll AJ, Mikhail FM, Reddy VV, Xian RR, Jhala DN. Ecografía endoscópica y aspiración con aguja fina guiada por ecografía endobronquial de adenopatías profundas: análisis de 1338 casos. *Cytojournal.* 2012; 9 : 14.
18. Stigt JA, Hart NA, Knol AJ, Uil SM, Groen HJ. Análisis de pirosecuenciación de mutaciones de *EGFR* y *KRAS* en muestras citológicas derivadas de EUS y EBUS de adenocarcinomas de pulmón. *J Thorac Oncol.* 2013; 8 (8): 1012–1018.

19. Korrungruang P, Oki M, Saka H et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration is useful as an initial procedure for the diagnosis of lymphoma. Japanese respiratory society. 2015.
20. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Seguridad en Endoscopia Respiratoria. Editorial Respira. España. 2020.
21. 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: e142S-65S.
22. Ernst A, Anantham D, Eberhardt R, Krasnik M, Herth FJ Diagnosis of mediastinal adenopathy-real-time endobronchial ultrasound guided needle aspiration versus mediastinoscopy. J Thorac Oncol. 2008 Jun;3(6):577-82.
23. Ong P, Grosu H, Eapen GA, et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for systematic nodal staging of lung cancer in patients with N0 disease by computed tomography and integrated positron emission tomography-computed tomography. Ann Am Thorac Soc 2015; 12:415.
24. Rubin JM. Doppler espectral US. Radiografía. 1994; 14 : 139-50.
25. Prevención, diagnóstico, terapia y seguimiento del cáncer de pulmón. Directriz interdisciplinaria de la Sociedad Alemana de Respiración y la Sociedad Alemana del Cáncer - versión abreviada].Goeckenjan G, Niñera H, Thomas M, Branscheid D, Sociedad Alemana de Respiración., Sociedad Alemana del Cáncer.Pneumologie. 2011 agosto; 65 (8): e51-75.
26. Sanz-Santos J, Andreo F, García-OlivéI, Remón J, MonsóE Diagnosis of acute pulmonary embolism by endobronchial ultrasound as an incidental finding. Respiration. 2011;81(2):150-1. Epub 2010 Aug 03.
27. Rey D, Labarca G, Caviedes I, Fernandez-Bussy S. Intracardiac metastasis of lung adenocarcinoma diagnosed by convex-probe EBUS. BMJ Case Rep. 2014;2014 Epub 2014 Sep 29.
28. Murgu S, Kurimoto N, Colt H. Endobronchial ultrasound morphology of expiratory central airway collapse. Respirology. 2008;13(2):315.
29. Lee P, Low SY, Liew HL, Tan D, Eng P. Endobronchial ultrasound for detection of tracheomalacia from chronic compression by vascular ring. Respirology. 2007;12(2):299.
30. Soja J, Grzanka P, Sladek K, Okon K, Cmiel A, Mikos M, Mikrut S, Pulka G, Gross-Sondej I, Nizankowska-Mogilnicka E, Szczeklik A. The use of endobronchial ultrasonography in assessment of bronchial wall remodeling in patients with asthma. Chest. 2009 Sep;136(3):797-804. Epub 2009 May 8.
31. Hilbert G, Gruson D, Vargas F, Valentino R, Favier JC, Portel L, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Bronchoscopy with bronchoalveolar lavage via the laryngeal mask airway in high-risk hypoxemic immunosuppressed patients. Crit Care Med. 2001 Feb;29(2):249-55.
32. Baumann HJ, Klose H, Simon M, et al. Fiber optic bronchoscopy in patients with acute hypoxemic respiratory failure requiring noninvasive ventilation--a feasibility study. Crit Care 2011; 15:R179.
33. Dunagan DP, Burke HL, Aquino SL, Chin R Jr, Adair NE, Haponik EF. Fiberoptic bronchoscopy in coronary care unit patients: indications, safety, and clinical implications. Chest. 1998 Dec;114(6):1660-7.
34. Dweik RA, Mehta AC, Meeker DP, Arroliga AC. Analysis of the safety of bronchoscopy after recent acute myocardial infarction. Chest. 1996;110(3):825.
35. Mohan A, Madan K, Hadda V, Tiwari P, Mittal S, Guleria R, et al. Guidelines for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: Joint Indian Chest Society/National College of chest physicians (I)/Indian association for bronchology recommendations. Lung India 2019; 36: S37-89.

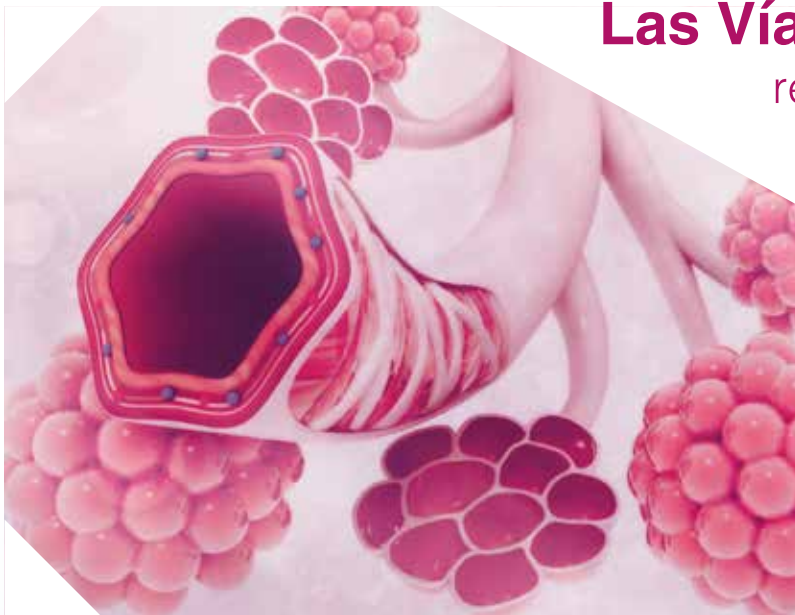
36. Mehta AC, Prakash UB, Garland R, Haponik E, Moses L, Schaffner W, et al. American College of Chest Physicians and American Association for Bronchology consensus statement: Prevention of flexible bronchoscopy-associated infection. *Chest* 2005; 128: 1742-55.
37. Prakash UBS. Bronchoscopy Unit, Expertise, Equipment and Personnel. *Prog Respir Res*. Karger, Basilea, 2000, 30, 31-43.
38. Gil HI, Choe J, Jeong BH, et al. Safety of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in patients with lung cancer within a year after percutaneous coronary intervention. *Thorac Cancer* 2018; 9:1390.
39. Mehta NL, Harkin TJ, Rom WN, et al. Should renal insufficiency be a relative contraindication to bronchoscopic biopsy? *J Bronchol* 2005; 12:81.
40. Oki M, Saka H, Kitagawa C, Kogure Y, Murata N, Adachi T, Ando M. cytologic evaluation during endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for diagnosing lung cancer: a randomized study. *Respiration*. 2013;85(6):486-492.
41. Szlubowski A, Kuzdzał J, Kołodziej M, Soja J, Pankowski J, Obrochta A, Kopiński P, Zieliński M. Endobronchial ultrasound-guided needle aspiration in the non-small cell lung cancer staging. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;35(2):332-335. discussion 335-336
42. Herth FJ, Eberhardt R, Vilmann P, et al. Real-time endobronchial ultrasound guided transbronchial needle aspiration for sampling mediastinal lymph nodes. *Thorax* 2006;61:795-8.
43. Nosotti M, Tosi D, Palleschi A, et al. Transbronchial needle aspiration under direct endobronchial ultrasound guidance of PET-positive isolated mediastinal adenopathy in patients with previous malignancy. *Surg Endosc* 2009;23:1356-9
44. Pellisé Urquiza M, Fernández-Esparrach G, Solé M, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration: predictive factors of accurate diagnosis and cost-minimization analysis of on-site pathologist. *Gastroenterol Hepatol* 2007;30:319-24
45. LeBlanc JK, Ciaccia D, Al-Assi MT, et al. Optimal number of EUS-guided fine needle passes needed to obtain a correct diagnosis. *Gastrointest Endosc* 2004;59:475-81
46. Catalano MF, Rosenblatt ML, Chak A, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration in the diagnosis of mediastinal masses of unknown origin. *Am J Gastroenterol* 2002;97:2559-65.
47. Alsharif M, Andrade RS, Groth SS, et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial fine-needle aspiration: the University of Minnesota experience, with emphasis on usefulness, adequacy assessment, and diagnostic difficulties. *Am J Clin Pathol* 2008;130:434-43.
48. Haponik EF, Cappellari JO, Chin R, et al. Education and experience improve transbronchial needle aspiration performance. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1998-2002
49. Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D. Interventional pulmonary procedures: Guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest* 2003;123:1693-717
50. Bolliger CT, Mathur PN, Beamis JF, et al. ERS / ATS statement on interventional pulmonology. European Respirator Society / American Thoracic Society. *Eur Respir J* 2002;19:356-73.
51. Motosugi U, Kato T, Kamakura Y, et al. Radiology contributes to better cytological diagnosis of lung tumors. *Lung Cancer* 2009;66:80-4
52. Austin JH, Cohen MB. Value of having a cytopathologist present during percutaneous fine-needle aspiration biopsy of lung: report of 55 cancer patients and metaanalysis of the literature. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:175-7
53. Mayall FG, Cormack A, McAnulty K, et al. The gross appearances of fine needle aspiration cytology samples. *J Clin Pathol* 2009;62:57-9

54. Fahad Aziz Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for staging of lung cancer: a concise review. *Transl Lung Cancer Res.* 2012 Sep; 1(3): 208–213.
55. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Ecografía torácica VOLUMEN 1. Editorial Respira. España 2017.
56. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Manual SEPAR de Procedimientos. Plan de calidad de la toma y procesado de las muestras endoscópicas. Editorial Respira. España 2013.
57. Joseph, T., et al. (2020). COVID-19 E-Book. "International Pulmonologist's consensus on COVID-19" - 2nd Edition
58. National Health Service. (2020). COVID-19: infection prevention and control guidance. United Kingdom: Open Government Licence.
59. Ferioli M, Cisternino C, Leo V, et al. (2020). Protecting healthcare workers from SARS-CoV- 2 infection: practical indications. *Eur Respir Rev* 29: 200068. <https://doi.org/10.1183/16000617.0068-2020>.
60. European Centre for Disease Prevention and Control. (2020). Guidance for wearing and removing personal protective equipment in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed COVID-19. Stockholm: ECDC.
61. Du Rand IA, Blaikley J, Booton R, Chaudhuri N, Gupta V, Khalid S, et al. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: Accredited by NICE. *Thorax* 2013; 68 Suppl 1:i1-44.
62. American Association for Bronchology and Interventional Pulmonology (AABIP) Statement on the Use of Bronchoscopy and Respiratory Specimen Collection in Patients with Suspected or Confirmed COVID-19 Infection. 2020. https://aabronchology.org/wp-content/uploads/2020/03/AABIP-Statement-on-Bronchoscopy-COVID_3-12-2020-Statement-plus-3-19-2020-updates-V3.pdf.
63. Facciolongo N, Patelli M, Gasparini S, Lazzari Agli L, Salio M, Simonassi C, et al. Incidence of complications in bronchoscopy. Multicentre prospective study of 20,986 bronchoscopies. *Monaldi Arch Chest Dis* 2009;71:8-14.
64. Shaheen Islam, MD, MPH,FCCP. Flexible bronchoscopy in adults: Indications and contraindications. Nov 01,2018.
65. Veitch AM, Vanbiervliet G, Gershlick AH, Boustiere C, Baglin TP, Smith LA, et al. Endoscopy in patients on antiplatelet or anticoagulant therapy, including direct oral anticoagulants: British Society of Gastroenterology (BSG) and European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guidelines. *Gut* 2016;65:374-89
66. Abuqayyas S, Raju S, Bartholomew JR, Abu Hweij R, Mehta AC. Management of antithrombotic agents in patients undergoing flexible bronchoscopy. *Eur Respir Rev* 2017;26. pii: 170001
67. Stangier J, Clemens A. Pharmacology, pharmacokinetics, and pharmacodynamics of dabigatran etexilate, an oral direct thrombin inhibitor. *Clin Appl Thromb Hemost* 2009;15 Suppl 1:9S-16S.
68. Yong JW, Yang LX, Ohene BE, Zhou YJ, Wang ZJ. Periprocedural heparin bridging in patients receiving oral anticoagulation: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord* 2017;17:295.
69. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;4:CD004423.
70. Milman N, Faurshou P, Grode G, Jørgensen A. Pulse oximetry during fiberoptic bronchoscopy in local anaesthesia: Frequency of hypoxaemia and effect of oxygen supplementation. *Respiration* 1994;61:342-7.

71. Kaparianos A, Argyropoulou E, Sampsonas F, Zania A, Efremidis G, Tsiamita M, et al. Indications, results and complications of flexible fiberoptic bronchoscopy: A 5-year experience in a referral population in Greece. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2008;12:355-63.
72. Antoniadis N, Worsnop C. Topical lidocaine through the bronchoscope reduces cough rate during bronchoscopy. *Respirology* 2009;14:873-6.
73. Kaur H, Dhooria S, Aggarwal AN, Gupta D, Behera D, Agarwal R, et al. A randomized trial of 1% vs 2% lignocaine by the spray-as-you-go technique for topical anesthesia during flexible bronchoscopy. *Chest* 2015;148:739-45.
74. Charalampidou S, Harris E, Chummun K, Hawksworth R, Cullen JP, Lane SJ. Evaluation of the efficacy of nebulised lignocaine as adjunctive local anaesthesia for fiberoptic bronchoscopy: A randomised, placebo-controlled study. *Ir Med J* 2006;99:8-10.
75. MacDougall M, Mohan A, Mills J, Munavvar M. Randomized comparison of 2 different methods of intrabronchial lidocaine delivery during flexible bronchoscopy: A pilot study. *JBronchology Interv Pulmonol* 2011;18:144-8.
76. The International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) lymph node map, including the proposed grouping of lymph node stations into "zones" for the purposes of prognostic analyses. (Reprinted from Rusch VW, on Behalf of the Members of the IASLC Staging Committee. The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2009;4:568-577.
77. Murgu S, Colt H, University of California, Irvine, The EBUS Bronchoscopist: Exploring the mediastinum with endobronchial ultrasound, Module 1, 2011, available at <http://www.bronchoscopy.org/education>.
78. ERS Monograph 2017: Interventional Pulmonology Chapter 9: Minimally invasive endosonographic techniques: combined EBUS and EUS. Pravachan V.C. Hegde
79. Flexible bronchoscopy by Ko-Pen Wang, Atul C. Mehta, J. Francis Turner, Jr. Fourth edition. | Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2020
80. The role of EBUS-TBNA in lung cancer restaging and mutation analysis. *Mediastinum* 2020;4:23 | Piergiorgio Muriana
81. Useful onsite macroscopic quantitative evaluation of EBUSTBNA samples. *The Egyptian Journal of Bronchology* (2022) Matias et al
82. ERS: International Congress 2022. The rise of Endobronchial Ultrasound (EBUS) and fall of Mediastinoscopy. E Nasr, H Balata *Eur Respir J* 2022; 60: Suppl. 66, 3505
83. Guía de referencia rápida. Aguja ViziShot 2 EBUS-TBNA. <https://medical.olympuslatinoamerica.com/>©2018.Olympus latin america, inc.
84. Mohan A, Madan K, Hadda V, Mittal S, Suri T, Shekh I, et al. Guidelines for endobronchial ultrasound-transbronchial needle aspiration (EBUS-TBNA): Joint Indian Chest Society (ICS)/Indian Association for Bronchology (IAB) recommendations. *Lung India* 2023;40:368-400.
85. Atlas of Flexible Bronchoscopy *Endobronchial ultrasound bronchoscopy* Pallav Shah - First published in Great Britain in 2012 by Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, an Hachette UK company.



Más del **91%** de pacientes con Asma tienen discapacidad de la Vía Aérea Pequeña



Las Vías Aéreas Pequeñas

representan la gran mayoría del área pulmonar total

La disfunción de las Vías Aéreas Pequeñas parece estar asociada con bajo control del Asma y predice un mayor riesgo de exacerbaciones en pacientes⁽¹⁾.



Foster[®]

Beclometasona 100 mcg
Formoterol 6 mcg

El único inhalador con
PARTÍCULAS EXTRAFINAS

que alcanza y trata la VAG y la VAP

EE-09468

¹Anderson WJ, Zajda E, Lipworth BJ. Are we overlooking persistent small airways dysfunction in community-managed asthma? Ann Allergy, Asthma Immunol. 2012;109(3):185-189.

Por cortesía de:

LUKOLL

PARA UNA VIDA DE PRIMERA