



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Procedimientos avanzados de Neumología intervencionista: Actualización de su práctica clínica en Anestesia.

Dra. Rosa Sanchis Martín (Médica Adjunta)
Dr. Arturo Rodríguez Testón (Médico Residente 2º)
Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

Índice

- 1) Generalidades de la Anestesia Fuera de Quirófano (AFQ).
- 2) Evaluación preanestésica en procedimientos de Neumología intervencionista.
- 3) Generalidades de los procedimientos de Neumología intervencionista. Indicaciones y contraindicaciones. Complicaciones más frecuentes.
- 4) Técnicas anestésicas en procedimientos de Neumología intervencionista.
 - 1) Premedicación.
 - 2) Anestesia local y locorreional.
 - 3) Sedación
 - 4) Anestesia general.
 - 5) Ventilación.
- 5) Implicaciones en pacientes con *COVID-19*.
- 6) Conclusiones.
- 7) Bibliografía.

Antecedentes...



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



AFQ EN NEUMOLOGÍA PARA PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS/INTERVENCIONISTAS

Dr Joaquín Moreno Pachón (Médico Adjunto)
Dr Rubén Rubio Haro (Médico Residente)

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consortio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 10 de diciembre de 2018



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



MANEJO ANESTÉSICO EN BRONCOSCOPIAS TERAPÉUTICAS

Dr. Javier Morales
Dra. Sara Nieto

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consortio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 11 de Octubre de 2016



Servicio de Anestesia,
Reanimación y
Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

1. Generalidades de la Anestesia Fuera de Quirófano (AFQ)

- Anestesia/sedación a pacientes sometidos a procedimientos intervencionistas (diagnósticos y terapéuticos) **por especialistas no quirúrgicos**.
- Las tecnologías médicas nos permiten tratar a los pacientes de manera mínimamente invasiva **fuera del quirófano**.
- Los casos de AFQ están **umentando**. En la próxima década supondrá hasta el 50% de los actos anestésicos.
- Ubicación remota, espacios de trabajo **inadecuados**, falta de personal de apoyo y equipo desconocido.
- Los equipos más **antiguos** o con diferentes componentes y monitores se ubican a menudo en estas áreas.
- Es posible que el anestesista **no tenga fácil acceso** a la máquina de anestesia, a los monitores o al paciente.
- El anestesiólogo suele ser un "**extraño en tierra desconocida**".



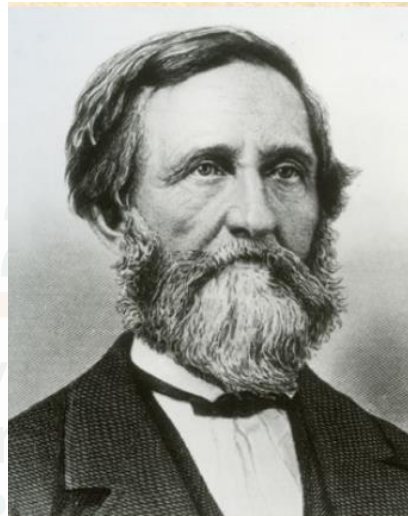
- Pacientes ancianos y con **comorbilidades** significativas.
- Proporcionar la misma **calidad** asistencial que en quirófano.
- Menor tasas de mortalidad, pero mayor tasa de **complicaciones** → **demandas**
- Importante: **posición** del paciente, duración del procedimiento, dolor.
- Sistema de selección de pacientes y **evaluación y optimización** preoperatorias adecuadas.
- **Alta** el mismo día de la intervención.

SARTD
Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

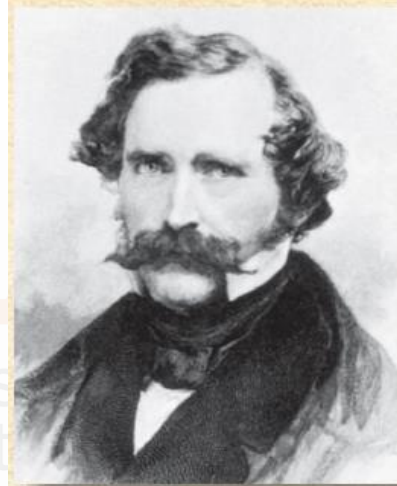
1.1. Historia de la AFQ



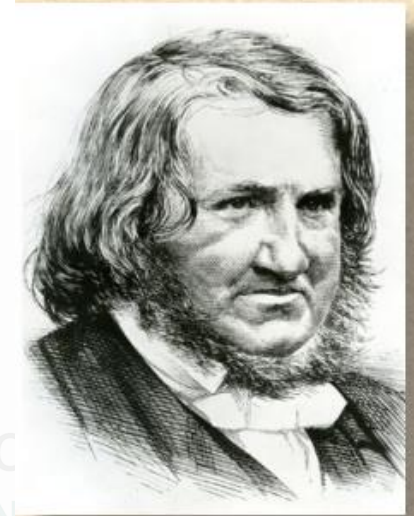
Horace Wells (1815-1848) pioneered the use of nitrous oxide for dental procedures in Hartford, Connecticut. *Courtesy, Wood Library-Museum of Anesthesiology.*



Crawford Williamson Long (1815-1878) was the first to use ether for a surgical operation, on March 30, 1842 in Jefferson, Georgia. *Courtesy, Wood Library-Museum of Anesthesiology.*



On October 16, 1846, at Massachusetts General Hospital, William T.G. Morton (1819-1868) was the first to publicly demonstrate that ether could be used for surgical anesthesia. *Courtesy, Wood Library-Museum of Anesthesiology.*



Sir James Y. Simpson (1811-1870), a Scottish obstetrician, was the first to use chloroform for labor and delivery. *Courtesy, Wood Library-Museum of Anesthesiology.*

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023**

1.1. Historia de la AFQ



Army Medical Wagon, c. 1860s. Courtesy, National Museum of Health and Medicine, Silver Springs, Maryland.

1.2. Monitorización básica



Pulsioxímetro



PANI



ECG contínuo



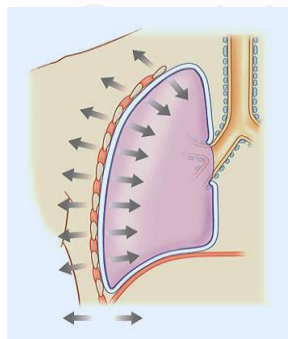
Oxígeno inspirado y espirado



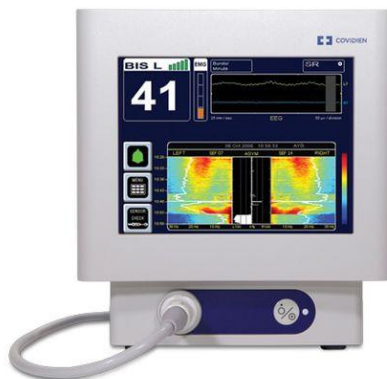
Capnografía



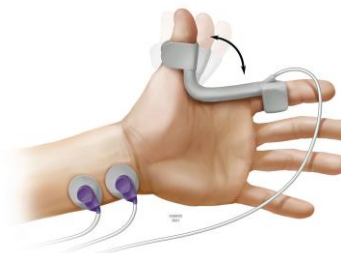
N₂O y anestésicos volátiles



Presiones en vía aérea



Monitorización de la profundidad anestésica (TIVA)



TOF (si se emplean BNM)



Diuresis + temperatura (si > 30 min de duración)

1.3. Seguridad



- Fuente de **oxígeno**.
- Sistema de **succión**.
- **Analizador** de gases.
- **Resucitador** auto-inflable.
- **Drogas** anestésicas y bombas de infusión.
- Equipo de **monitorización** y alarmas.
- **Suministro** eléctrico.
- **Iluminación** adecuada.
- Material de **resucitación**.
- Cuidados **postanestésicos** adecuados.
- **Personal** entrenado. **Equipo** multidisciplinar.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023**

1.3. Seguridad



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN

DIFICULTAD PARA PEDIR AYUDA

D. Arnal Velasco^{a,*}, E. Romero García^b, G. Martínez Palli^c, L. Muñoz Corsini^d,
M. Rey Martínez^e y S. Postigo Morales^f

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

1.4. Gestión de emergencias



- **Reclamaciones** por negligencia médica por muerte.
- Necesidad de **comunicación** interdisciplinaria.
- Pérdida de control de la vía **respiratoria** o **paro** cardíaco.
- Garantizar el **fácil acceso** al equipo de reanimación especializado.
- Ayudas cognitivas.
- Riesgo de **radiación**.

Muerte	Laringoespasmo
Estridor	Desaturación
Broncoespasmo	Agitación/ delirio
Aspiración	Vómitos
Anafilaxia	Ingresos hospitalarios

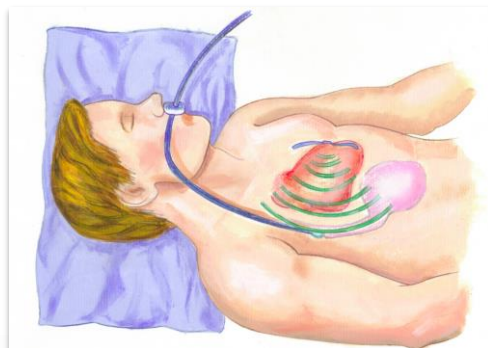
¡¡COMPLICACIONES IMPORTANTES!!

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

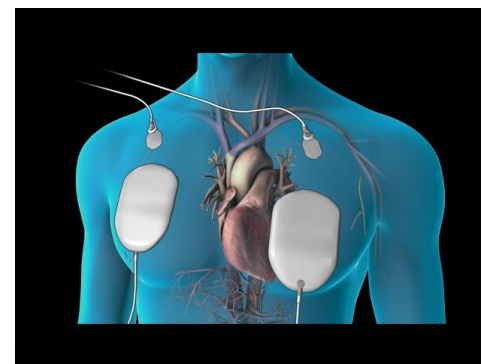
1.5. Procedimientos más frecuentes



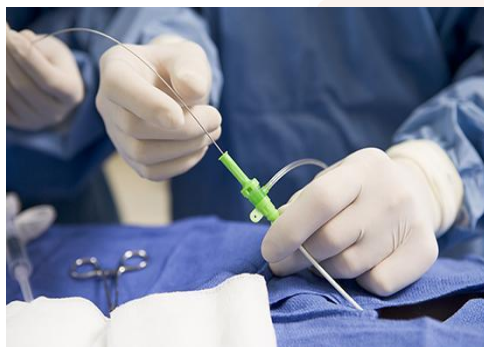
Radiología intervencionista



Ecocardiografía transesofágica



Electrofisiología



Cardiología intervencionista



Endoscopias



Resonancia magnética y TAC

1.5. Procedimientos más frecuentes



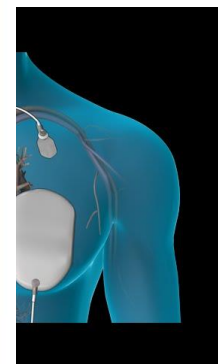
Radiología i



Cardiología



Neumología intervencionista



Neumología

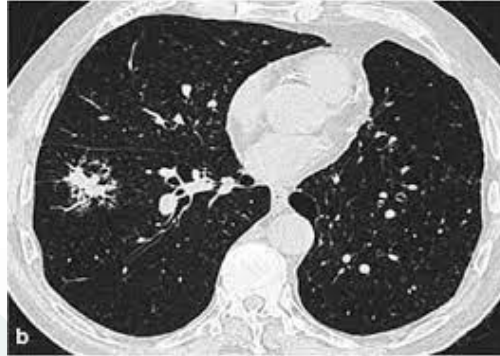


Neurorradiología y TAC

2. Evaluación preanestésica en procedimientos de Neumología intervencionista.



Predictores VAD



Localización y tamaño de la lesión



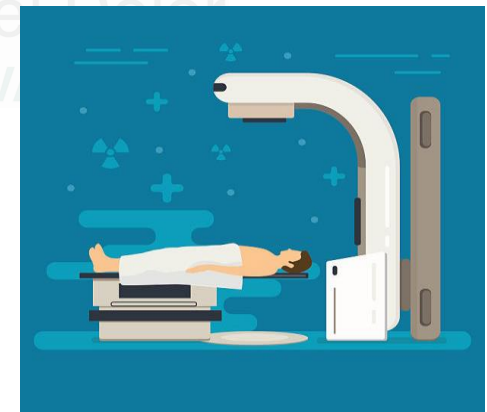
Comorbilidades cardiacas y pulmonares



Historia de tabaquismo



Historia de QT



Historia de RT

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023



SITUACIONES ESPECIALES

- **Masas mediastínicas anteriores:** compresión traqueal (estridor) o de corazón y grandes vasos (compromiso hemodinámico).
- **Hemoptisis:** aspiración de sangre y formación de coágulos.
- **Obstrucción intraluminal:** debemos estar preparados para mantener la VA permeable.
- **Taponamiento cardiaco:** ecocardiografía.
- **SVCS:** se puede colocar un stent en VCS antes del procedimiento.
- **Compresión traqueal:** si diámetro < 50% se asocia con complicaciones. Si se asocia con compresión de la arteria pulmonar dcha. y/o bronquio principal izdo. se pueden producir alteraciones V/Q catastróficas.
- **Fístulas traqueo-esofágicas:** aspiración.

3. Generalidades de los procedimientos de Neumología intervencionista

3.1. Recuerdo anatómico

Anatomía de la vía aérea para el broncoscopista.
Una aproximación a la anestesia

Hans Fred García Araque^a, Oscar Valencia Orgaz^b, Ramón López Vicente^c
y Sergio Esteban Gutiérrez Vidal^{d,*}

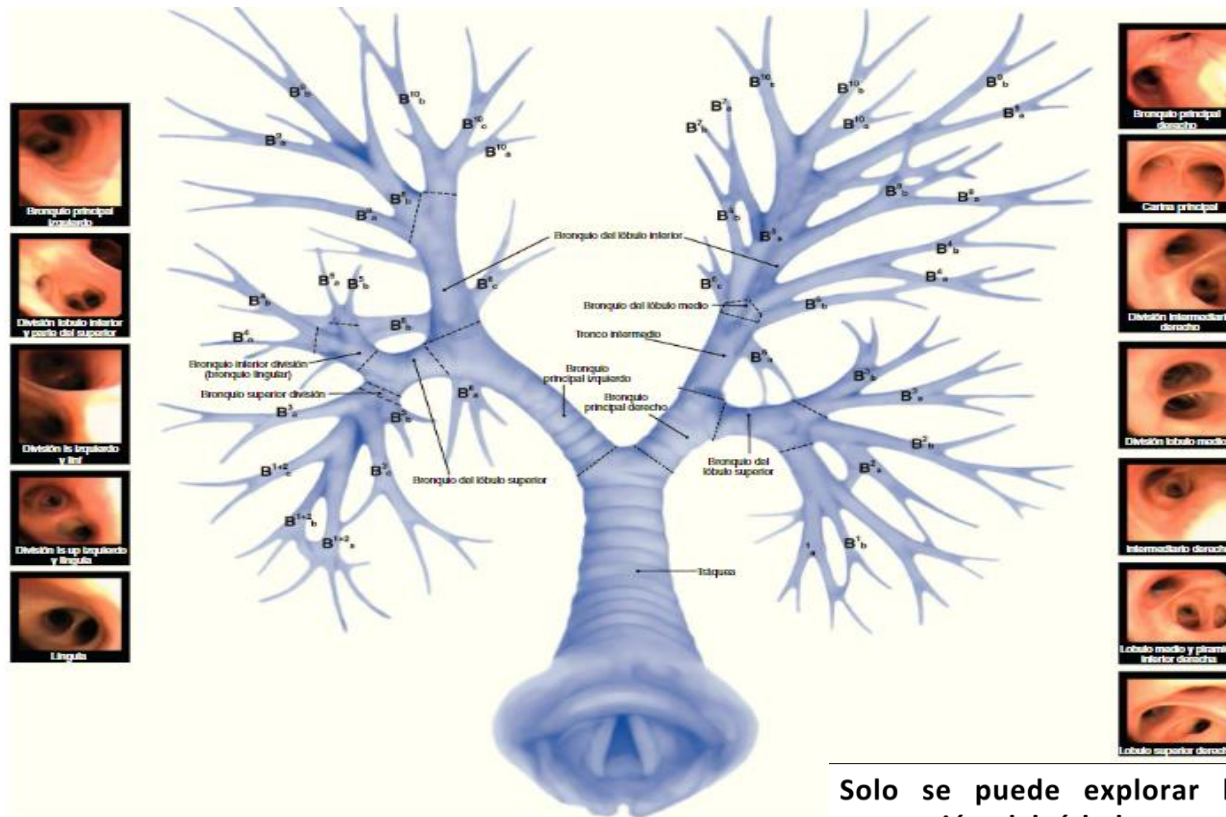


Figura 3 – Broncoscopia: anatomía de la vía aérea.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Solo se puede explorar hasta la 3^a-5^a generación del árbol traqueobronquial (con los de diámetro 5-6mm; hay algunos < diámetro pero no canales de trabajo óptimos)

3.1. Recuerdo anatómico

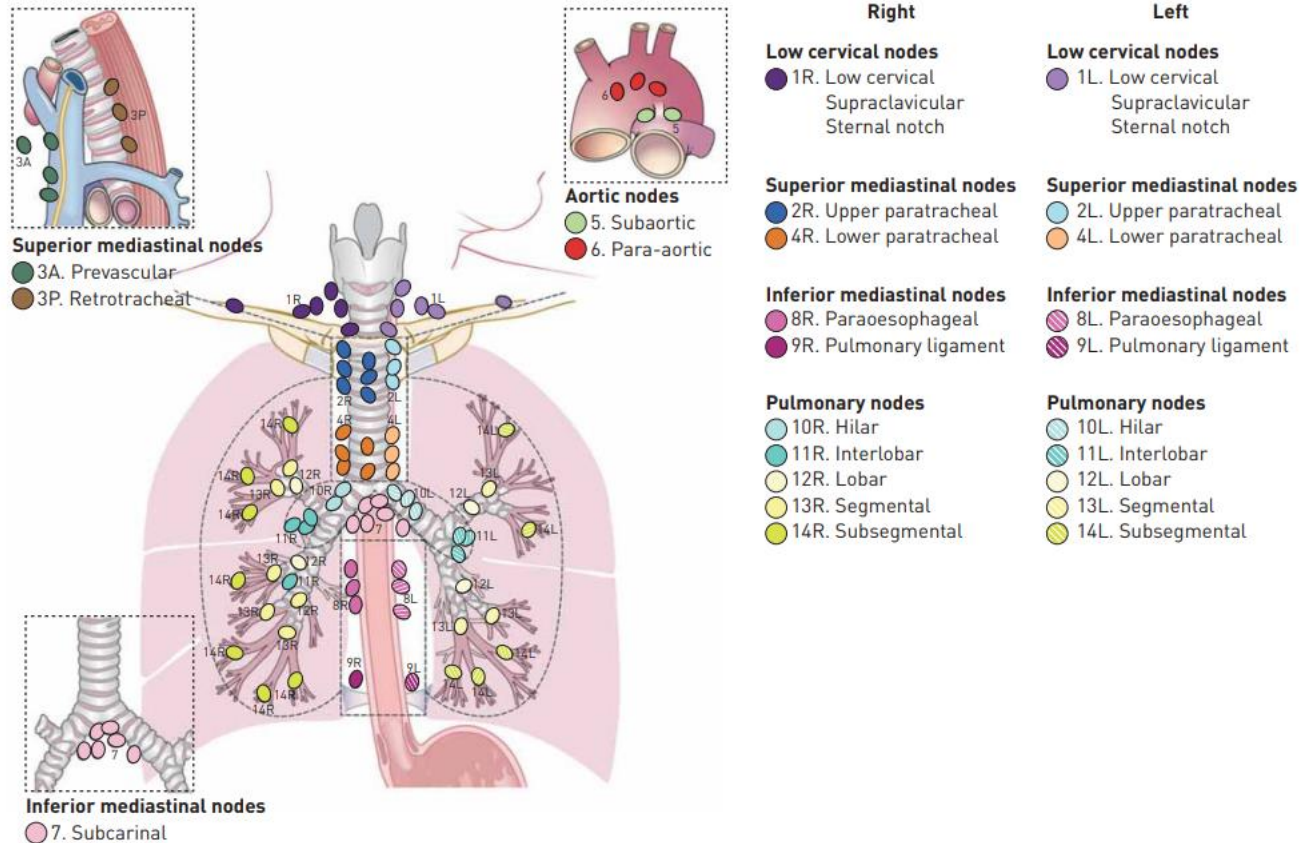
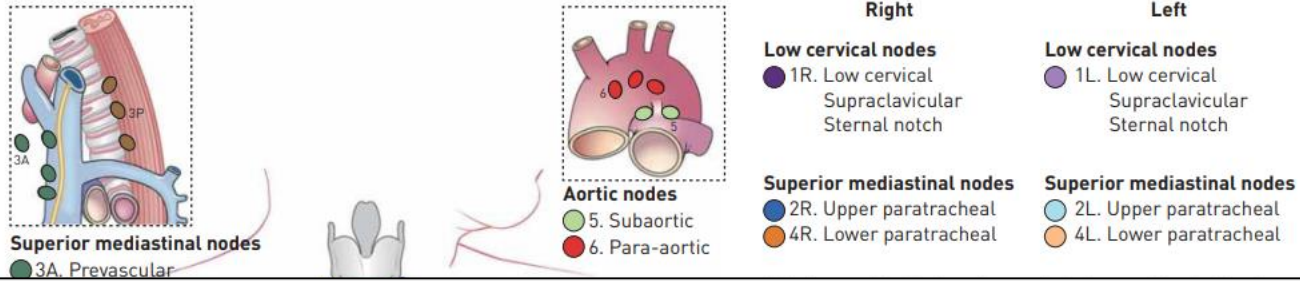


Figure 3. Intrathoracic lymph node map. Reproduced and modified from [134] with permission.

3.1. Recuerdo anatómico



DIAGNÓSTICO Y ESTADIFICACIÓN DEL CÁNCER DE PULMÓN

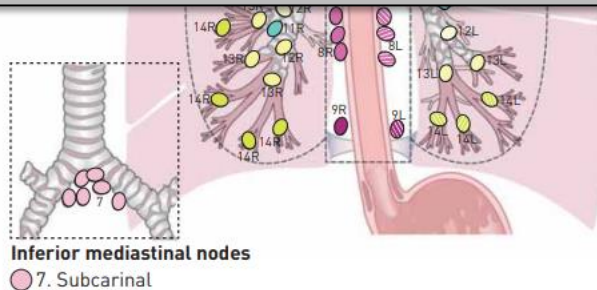


Figure 3. Intrathoracic lymph node map. Reproduced and modified from [134] with permission.

3.2. Historia

- Gustav Killian, 1898.
- Extracción de un hueso de cerdo del bronquio derecho.



3.3. Peculiaridades de los procedimientos de neumología intervencionista

- **Hiperextensión** del cuello.
- Espacio de vía aérea **compartido**.
- Supresión de los **reflejos** de vía aérea: anestesia local, vasoconstrictores, bloqueos periféricos.

3.4. Generalidades de la broncoscopia

- En EEUU se realizan anualmente alrededor de 500.000.
- Permite **localizar y diagnosticar** lesiones benignas o malignas en la vía aérea, parénquima pulmonar y mediastino.

Diagnóstica

- Cepillado bronquial
- BAL
- Biopsias bronquiales

Terapéutica

- Dilatación con balón
- Coagulación con argón-plasma
- Láser
- Electrocauterio
- Braquiterapia

- Terapia fotodinámica
- Crioterapia y criobiopsia
- Stents
- Termoplastia

Paliativa

- Disnea
- Estridor
- Stents (SVCS)

3.5. Epidemiología en nuestro Centro



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

**Alrededor de 70
EBUS al año
(quirófanos de
CMA).**

**Alrededor de 700
broncoscopias al
año (gabinete de
Neumología).**

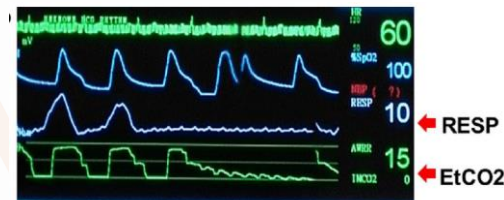


3.6. Monitorización

- ECG contínuo.
- FC.
- Pulsioximetría.
- Índice bisepectral.
- Capnografía (reduce el riesgo de hipoxemia).
- GA seriadas.



BÁSICA



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL

Bispectral Index Monitoring Reduces the Dosage of Propofol and Adverse Events in Sedation for Endobronchial Ultrasound

Natividad Quesada^a Diego Júdez^c Javier Martínez Ubieto^a Ana Pascual^a
Enrique Chacón^b Francisco De Pablo^b Elisa Mincholé^b Salvador Bello^b

- La monitorización BIS de la sedación en EBUS permite reducir la dosis de propofol, acortando así el tiempo de vigilia y reduciendo los eventos adversos y la tolerancia al procedimiento.
- BIS óptimo para sedación entre 65-85.

3.7. Localización



**Gabinete de bronoscopias
CHGUV (procedimientos
diagnósticos).**



**Quirófanos de CMA (procedimientos
terapéuticos).**

1 quirófano al mes (2 procedimientos).



“Hybrid Operating Room”: salas
mixtas para procedimientos
diagnósticos y terapéuticos
(neumología + CTO).

**ación Continuada
ro de 2023**

3.8. Posición

- El paciente generalmente se mantiene en posición **supina** en el borde de la mesa y la cabeza se **extiende** mediante una bolsa de arena o rollo de hombros.
- La cabeza se coloca en un **rodete** con el mentón apuntando hacia arriba.
- Posición “*shaving chin*”.

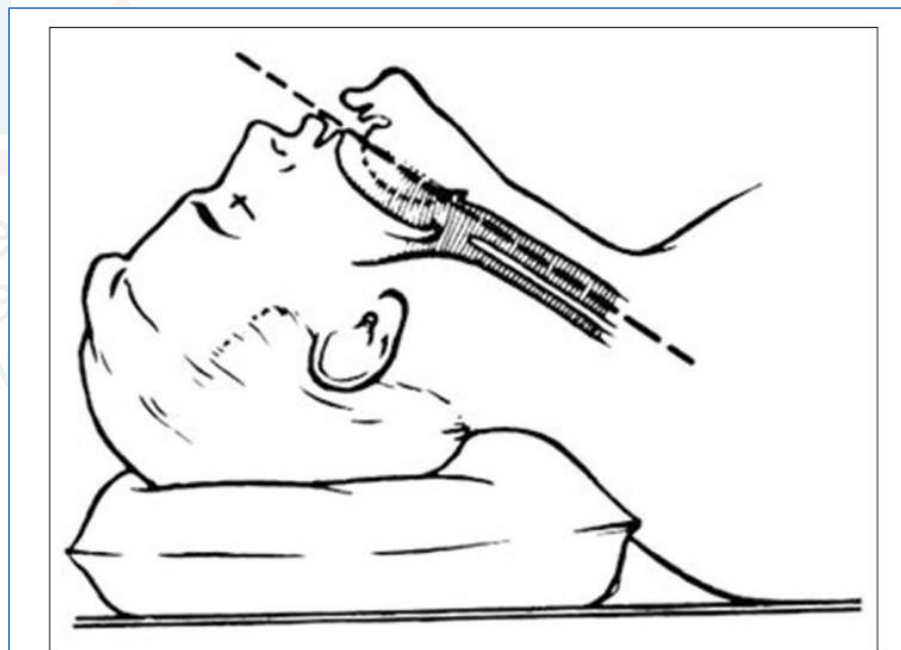


Figure 1: Shaving chin position

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.9. Broncoscopia flexible

- Es el procedimiento más **frecuente**.
- Permite visualizar el árbol traqueobronquial (vías aéreas **distales**) con un instrumento óptico.
- Generalmente **sedación + anestesia** tópica realizada por el **broncoscopista**.



Servicio de Anestesiología,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

3.9. Broncoscopia flexible

Indicaciones



DIAGNÓSTICAS

- Evaluación de neumonía o infiltrados no filiados
- Enfermedades intersticiales
- Atelectasias persistentes
- Tos persistente
- Disnea
- Masas y adenopatías pulmonares/mediastínicas
- Hemoptisis
- Bronquiectasias
- Cuerpo extraño
- Evaluación del estridor
- SAOS
- Inhalación/quemaduras
- Fístulas traqueoesofágicas/broncopleurales
- Evaluación de la vía aérea artificial...

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 30 de mayo de 2023

3.9. Broncoscopia flexible

Indicaciones



TERAPÉUTICAS

- Tapones de moco
- Cuerpos extraños
- Coagulación con argón-plasma
- Terapia fotodinámica
- Electrocoagulación
- Crioterapia
- Dilatación con balón/stents
- Braquiterapia
- Termoplastia
- Drenaje de quistes y fístulas
- Tratamiento de fístulas...

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023**

3.9. Broncoscopia flexible

Contraindicaciones



ABSOLUTAS (individualizar)

- Ausencia de consentimiento informado.
- Hipoxemia refractaria severa
- HTP severa
- EPOC severa
- Inestabilidad HD
- Isquemia miocárdica
- ICC descompensada.

RELATIVAS

- Riesgo de sangrado
- Intolerancia a la sedación
- No cooperación

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023**

3.9. Broncoscopia flexible

Indicaciones

Table 1. Indications for flexible bronchoscopy

Diagnostic flexible bronchoscopy

- Evaluation of symptoms
 - Persistent cough
 - Chronic dyspnoea
 - Haemoptysis
 - Hoarseness
 - Stridor
- Evaluation of clinical findings
 - Suspected malignancy (central or peripheral)
 - Suspected bronchial obstruction (recurrent pneumonia, persisting atelectasis)
 - Pneumonia of unknown aetiology or not responding to treatment
 - Suspected tuberculosis
 - ILD
 - Hilar and/or mediastinal lymphadenopathy
 - Bronchiectasis
 - Inhalation injury (toxic, heat, smoke)
 - Trauma with suspected airway injury
 - Radiation-induced airway injury
 - Suspected bronchopleural fistula
 - Dynamic airway obstruction (e.g. TBM, EDAC, RP)
 - Suspected lung transplant rejection or infection
 - Airway management issues (e.g. evaluation of a difficult airway, obstruction of an artificial airway)

Early detection of lung cancer

Therapeutic flexible bronchoscopy

- Mucus impaction
- Foreign body removal
- Blood clot removal
- Endotracheal tube placement in patients with a difficult airway
- Tumour ablation (e.g. electrocautery, cryotherapy, laser, APC, PDT)
- Balloon dilatation
- Airway stenting
- Airway valves in persistent air leak
- Bronchoscopic lung volume reduction
- Bronchial thermoplasty
- Treatment of bronchopleural fistula

TBM: tracheobronchomalacia; RP: relapsing polychondritis.

Contraindicaciones

Table 2. Contraindications for flexible bronchoscopy [11]

Absolute

- Uncorrectable hypoxemia
- Lack of patient cooperation
- Lack of skilled personnel
- Lack of appropriate equipment and facilities
- Unstable angina
- Uncontrolled arrhythmias

¡¡AUSENCIA CI!!

Relative

- Unexplained or severe hypercarbia
- Uncontrolled asthma
- Uncorrectable coagulopathy
- Unstable cervical spine
- Need for a large tissue specimen for diagnosis
- Debility, advance age, malnutrition

3.9. Broncoscopia flexible

Limitaciones de la broncoscopia flexible

- Diámetro de 5-6 mm → Exploración hasta **3ª-5ª división**.
- **Obstrucción maligna** de la vía aérea y sangrado → broncoscopio rígido permite mejor manejo.
- No permite visualizar estructuras **extraluminales** por sí sola.
- Material delicado y caro.

Complicaciones

- Obstrucción de la vía aérea.
- Traumatismo de la mucosa.

Table 2 General recommendations and common complications in bronchoscopic procedures

Bronchoscopy type	Anesthesia		Frequent airway	Common complications
Basic diagnostic	Generous topical anesthetic irrigation over larynx (Lidocaine 1%: 3-5 mg·kg ⁻¹)	MAC – moderate sedation	None	Hypoxemia
		General anesthesia	ETT	Desaturation
			SGA	Laryngospasm
Advanced diagnostic		MAC – moderate sedation	None	Bronchospasm
		General anesthesia	ETT	Pneumothorax
			SGA	Hemorrhage
Advanced therapeutic	Flexible	General anesthesia	ETT	Postoperative cough
			SGA	
	Rigid		Rigid bronchoscope	

ETT = endotracheal tube, MAC = monitored anesthesia care, SGA = supraglottic airway

3.10. Broncoscopia rígida

- Solo vías aéreas **proximales** (hasta bronquio principal).
- Requiere anestesia **general** (TIVA) con BNM.
- Se puede combinar con la flexible.
- Más **fugas** que broncoscopia flexible.



Indicaciones

- Hemoptisis severas
- Stents
- Cuerpos extraños
- Ablación endobronquial

Contraindicaciones

- Anestesia general
- Imposibilidad para extensión cervical
- Inestabilidad HD

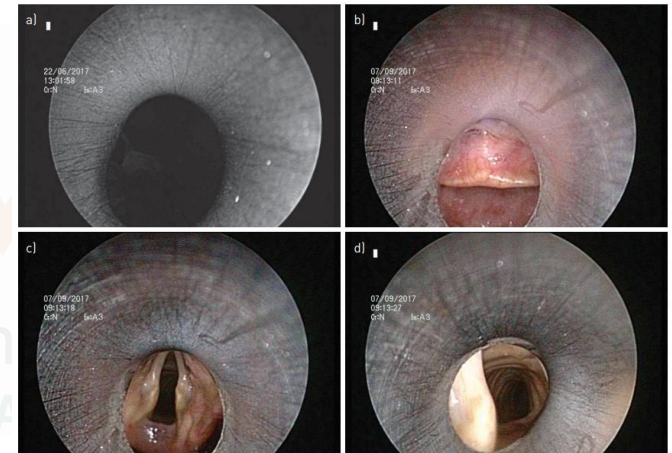


Figure 5. a) View with a rigid camera during intubation. The camera should always remain within the rigid scope. b) View of the epiglottis. c) View of the vocal cords. d) Passing the rigid scope through the vocal cords.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.10. Broncoscopia rígida

Complicaciones

- 0.08-6.8%
- Más frecuentes si causa **maligna** y pacientes **pluripatológicos**.
- Mortalidad intraprocedimiento **muy baja** (0.013%), mayor a los 30 días (hasta el 20%).
- **Selección** adecuada de los pacientes.
- La mayoría ocurren durante o en los **primeros momentos** posteriores al procedimiento.
- Arritmias, PCR, broncospasmo/laringospasmo, hipoxemia, sangrado, inestabilidad hemodinámica, NTX, epistaxis/hemoptisis, náuseas/vómitos, infecciones, metahemoglobinemia (prilocaína), lesiones laríngeas, fuego en la vía aérea...



3.10. Broncoscopia rígida

Complicaciones

SANGRADO

- 2.8%
- No suelen tener repercusión hemodinámica.
- **Anticoagulantes**, trombocitopenia, coagulopatías, IR, SVCS, tumores vascularizados, HTP.
- Suero salino frío, oximetazolina/epinefrina en spray, **coagulación/embolización**, balón de **Fogarty**, cirugía (si > 250 ml).
- **Bloqueador bronquial** → Aislar el pulmón afectado y mantener ventilado el contralateral.

NEUMOTÓRAX

- 4%
- **Biopsia transbronquial**, enfermedad pulmonar difusa, punción con aguja, EBUS, ventilación con altas presiones.
- Rx tórax/eco.
- Manejo conservador o **drenaje**.

EDEMA AGUDO DE PULMÓN

- Presión **negativa** en la vía aérea (tos, inhalación contra una glotis cerrada).
- **Prevención**: adecuado plano anestésico + BNM + anestesia tópica.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.10. Broncoscopia rígida

Complicaciones

HIPO TENSION Y ARRITMIAS

- Generalmente debido a la **sedación**.
- Suele responder a bolo de **fluidos** y no suele requerir drogas vasoactivas.
- Riesgo de **TV** al pasar las cuerdas vocales.
- Cambios ECG.

TOXICIDAD POR LIDOCAÍNA

- Niveles $> 5 \mu\text{g/ml}$.

HIPOXEMIA

- **29%**
- Generalmente **transitoria** (colapso alveolar, lavados alveolares, congestión).
- **Oxigenoterapia** (considerar HFNO), aspiración de secreciones.

HIPERCAPNIA

- Hipoventilación por **obstrucción** de las vías respiratorias (se recomienda monitorizar **capnografía**).

3.10. Broncoscopia rígida

Complicaciones

INFECCIONES

- Mayor riesgo si **LBA**.
- No se recomiendan **antibióticos** profilácticos de rutina (solo prótesis valvulares, Hª de endocarditis y paciente asplénicos).
- Bacteriemia, neumonía.
- **Fiebre.**
 - Generalmente autolimitada (liberación de mediadores inflamatorios).
 - Paracetamol.

ESTRIDOR

- Plantear IOT.
- **Oxígeno** por mascarilla facial.
- Cabeza a 45-90º.
- **Adrenalina** racémica nebulizada.
- Dexametasona.
- **Helio** 70% + O₂ 30% (10 lpm).

3.10. Broncoscopia rígida

Complicaciones

IGNICIÓN EN LA VÍA AÉREA

- Poco frecuente (0,1%) pero con consecuencias **catastróficas**.
- **Oxidante** (O₂, NO₂) + fuente de calor/electrocauterio + combustible (tejido).
- Identificar y **apagar** la fuente y retirar endoscopio de la vía aérea.
- Apagar la fuente de oxígeno y **extinguir** el fuego con lavado de SSF.
- Revisar cavidad oral + orofaringe y realizar **fibrobroncoscopia** para valoración de daños.
- Valorar IOT, ATB profiláctico y corticoides y traslado a **UCI**.

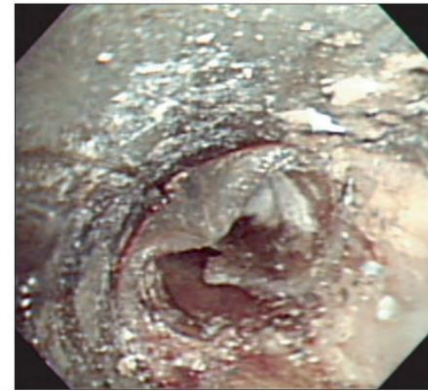


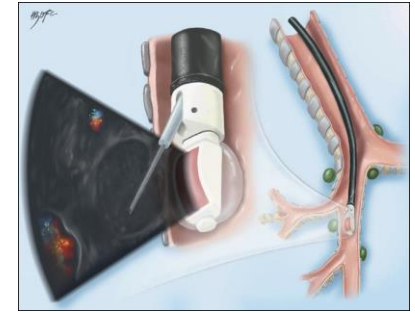
Fig. 2. After the fire, the ignited airway with charred stent.

Prevención

- **FiO₂** < **40%** si laser/electrocauterio/coagulación con argón-plasma.
- Flujos de gas fresco altos.
- Distancia > **1 cm** entre el endoscopio y la fuente de calor y > **4cm** entre TET y la fuente de calor.
- No emplear materiales potencialmente **inflamables** (gasas).

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

EBUS, EUS, FNA



- Diagnóstico y **estadificación** del cáncer de pulmón (hiliares y mediastínicos).
- Han desplazado en muchos casos a la **mediastinoscopia**.
- Permite visualizar y **biopsiar** estructuras alrededor de los bronquios (adenopatías).
- **Complicaciones:** mediastinitis, edemas de vía aérea, perforación esofágica, neumotórax, hemomediastino.

Table 2. Lymph node stations accessible by different techniques

Nodal basin	EBUS	EUS	CM	AM	VATS
1: Highest mediastinal	✓				
2: Upper paratracheal	✓	✓	✓		✓
3: Pre-vascular retrotracheal	✓	✓			✓
4: Lower paratracheal	✓	✓	✓		✓
5: Subaortic (AP window)		✓		✓	✓
6: Para-aortic		✓ [#]		✓	✓
7: Subcarinal	✓	✓	✓		✓
8: Paraoesophageal		✓			✓
9: Pulmonary ligament		✓			✓
10: Hilar	✓		✓		✓
11: Interlobar	✓				✓

Red ticks indicate preferred initial technique. CM: cervical mediastinoscopy; AM: anterior mediastinotomy; AP: aortopulmonary. [#]: used only in centres with experience and expertise in this technique (figure 1). Reproduced and modified from [37] with permission.

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

CRIOTERAPIA BRONCOSCÓPICA Y CRIOBIOPSIA



- Temperaturas muy bajas para producir **congelación** (N₂).
- La criobiopsia transbronquial pueden proporcionar una **muestra más grande**, lo que es beneficioso en el diagnóstico de enfermedades pulmonares intersticiales.
- **Complicaciones:** edema de mucosa, obstrucción de la vía aérea por restos necróticos, sangre o secreciones.



SANGRADO

NEUMOTÓRAX

- N₂ líquido → N₂ gas.
- Desconectar el ventilador del TET y **deshinchar** neumotaponamiento.

- Complicación más **grave**.
- Leve/moderado: suero salino, epinefrina, balón de **Fogarty**.
- Severo: **bloqueador bronquial**.
- Prevención: cauterización previa de las lesiones.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

CRIOTERAPIA BRONCOSCÓPICA Y CRIOBIOPSIA



- Temperaturas muy bajas para producir **congelación** (N₂).
- La criobiopsia transbronquial pueden proporcionar una **muestra más grande**, lo que es beneficioso en el diagnóstico de enfermedades pulmonares intersticiales.
- **Complicaciones:** edema de mucosa, obstrucción de la vía aérea por restos

JUSTIFICADO INGRESO 24H

- Desconectar el ventilador del TET y deshinchar neumotaponamiento.

- Leve/moderado: suero salino, epinefrina.
- Severo: **bloqueador bronquial**.
- Prevención: cauterización previa de las lesiones

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

STENTS

- **Obstrucción** maligna o benigna de la vía aérea.
- Traqueobroncomalacia.
- Fístulas.
- Silicona o metálicos.
- Rotura o **migración** del stent.
- Se recomiendan agentes inhalatorios (broncodilatación).

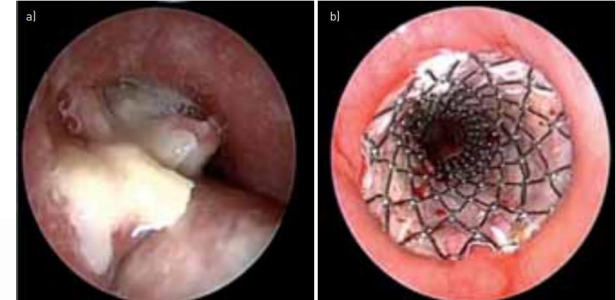


Figure 1. Tracheal invasion from an oesophageal cancer a) before and b) after mechanical debulking and fully covered SEMs placement.

DILATACIÓN CON BALÓN

- Catéter con balón para dilatación de **estenosis**.
- Hinchado con suero fisiológico estéril.

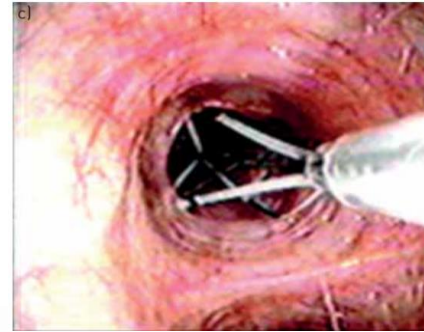


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

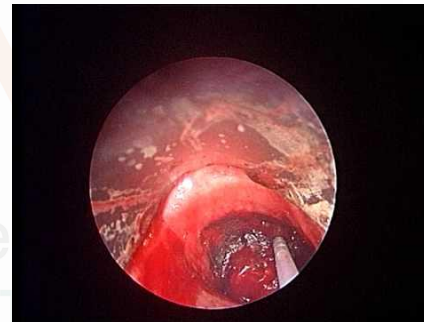
TERMOPLASTIA

- Asma grave.
- Reduce exacerbaciones.
- **Remodelación** del músculo liso bronquial.



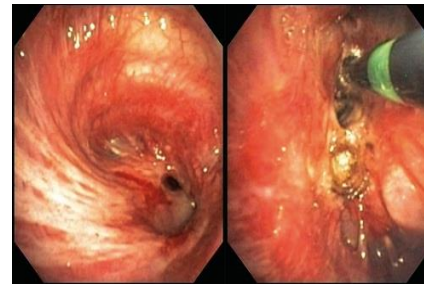
TERAPIA LÁSER

- Efecto fotoquímico y fototérmico.
- YAG, YAP, diodo, CO₂...
- Quemaduras en vía aérea.



ELECTROCAUTERIO ENDOBRONQUIAL

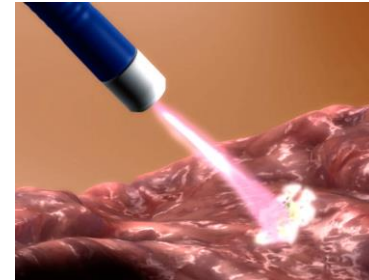
- Efecto del calor generado por una corriente alterna.
- Quemaduras en vía aérea.



3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

COAGULACIÓN CON PLASMA DE ARGÓN

- Gas argón ionizado entre electrodo y tejido.
- Sangrado, perforación.



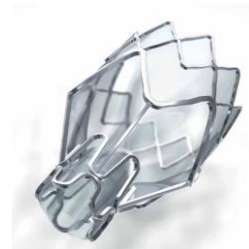
TERAPIA FOTODINÁMICA

- Destrucción selectiva de células tumorales mediante la aplicación de una luz **láser**.
- Fotosensibilidad cutánea y ocular.



REDUCCION BRONCOSCÓPICA DE VOLUMEN PULMONAR (BLVR)

- Tratamiento del **enfisema** grave no candidato a cirugía.
- Técnicas **bloqueadoras** (válvulas unidireccionales para colapso de un lóbulo) y **no bloqueadoras** (coils, termoablación con vapor, esclerosis, by-pass aéreo...)
- I:E 1:3-1:4 para evitar **auto-PEEP**.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

TÉCNICAS INNOVADORAS

- Denervación pulmonar dirigida.
- Criopulverización dosificada con nitrógeno líquido.
- Stents biodegradables.
- Broncoscopia transparenquimatosa.
- Braquiterapia transbronquial.
- Broncoscopia robótica.



Imagen de la película *Rush* (2013), ambientada en la década de los 70



Broncoscopia robótica

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 30 de mayo de 2023

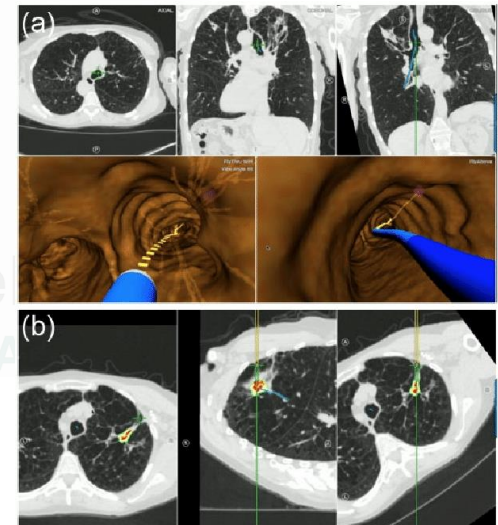
3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

BRONCOSCOPIA GUIADA POR NAVEGACIÓN

- Biopsia de lesiones **periféricas**.
- Evitar el error de **coincidencia** entre el mapa virtual previo al procedimiento y la anatomía pulmonar dinámica real durante la broncoscopia.
- Las **atelectasias** inducidas por la anestesia pueden **ocultar** las lesiones o producir localizaciones inadecuadas, así como simular otras.
- Se requiere una **pausa inspiratoria a volumen corriente** (aprox. 40 seg.) para reducir el artefacto de movimiento durante la toma de imágenes intraprocedimiento y la localización de las lesiones.

Anesthesia considerations to reduce motion and atelectasis during advanced guided bronchoscopy

Michael A. Pritchett^{1*}, Kelvin Lau², Scott Skibo³, Karen A. Phillips⁴ and Krish Bhadra⁵



<https://www.msmanuals.com/es/es/hogar/multimedia/video/broncoscopia-pornavegaci%C3%B3n#:~:text=La%20broncoscopia%20por%20navegaci%C3%B3n%20es,regiones%20distantes%20de%20los%20pulmones.>

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

BRONCOSCOPIA GUIADA POR NAVEGACIÓN

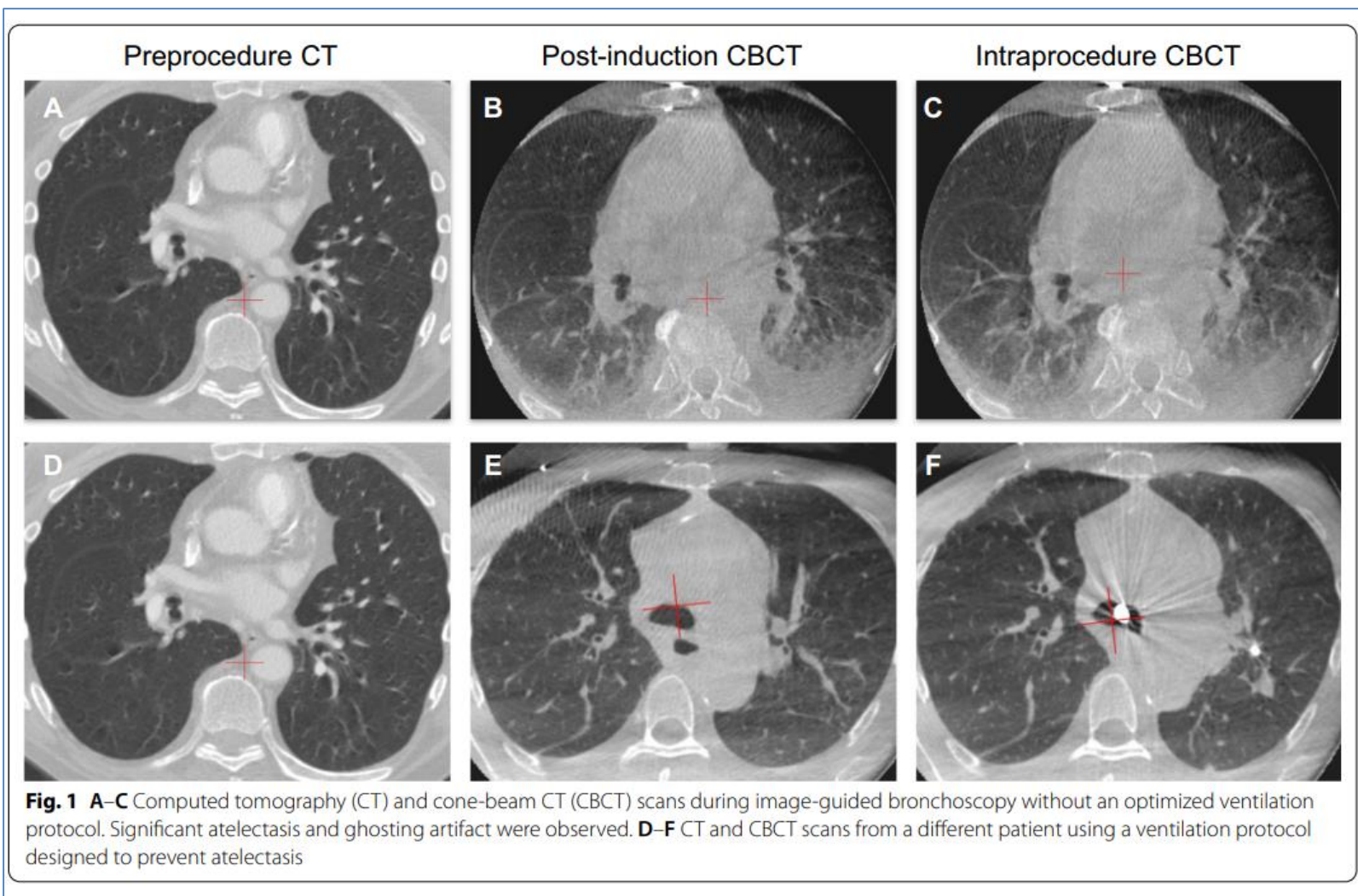


Table 1 Anesthesia for advanced guided bronchoscopy

Step	Considerations	Recommendations
1 Preprocedure	Recruit lung volume, assess tolerance to higher PEEP, and prevent atelectasis	Perform incentive spirometry
2 Preoxygenation	Avoid absorption atelectasis	Modest FiO_2 (0.6 to 0.8) as tolerated
3 Anesthesia type	Need for a completely motionless patient	TIVA with propofol and muscle paralysis
4 Intubation	Enable gas passage past the bronchoscope with the least increase in circuit pressure	Use a larger endotracheal tube (usually ≥ 8.5 , but as guided by patient anatomy)
	Minimize atelectasis by avoiding traditional rapid-sequence intubation (i.e., avoid FiO_2 of 1.0 and Suxamethonium)	Perform an expeditious intubation using non-depolarizing muscle relaxants
5 Post-intubation	Reverse any induction-related atelectasis and assess hemodynamic stability during higher PEEP	Conduct up to 4 recruitment maneuvers as tolerated
	Maintain optimal lung inflation	Maintain FiO_2 at the lowest tolerable level
		PEEP of up to 10–12 cm H_2O for upper lobe biopsies, consider higher PEEP for lower lobe lesions or obese patients
		An increase in tidal volumes may be considered
6 Breath-hold: timing	Reduce motion artifact	Breath-hold at peak inspiration (end of a normal tidal breath)
Breath-hold: pressure	Maintain a constant circuit pressure and PEEP and reduce diaphragmatic movement	Manually adjust APL valve to maintain circuit pressure at desired PEEP level
Breath-hold: duration	To minimize lung movement during imaging, allow time for pressure to equilibrate	Maintain breath-hold for 5–10 s before beginning imaging sweep
7 Biopsy	Ensure consistent settings between imaging and biopsy	Maintain settings at the same levels as Step 6
8 Post-procedure	Exclude pneumothorax and assess any residual atelectasis	Routine reversal and post-procedure methods. Perform chest X-ray

APL adjustable pressure-limiting valve, FiO_2 fraction of inspired oxygen, PEEP positive end-expiratory pressure, TIVA total intravenous anesthesia

Table 1 Anesthesia for advanced guided bronchoscopy

Step	Considerations	Recommendations
Preprocedure	Recruit lung volume, assess tolerance to higher PEEP, and	Perform incentive spirometry
Pr	<p>ESTAS MEDIDAS REDUCIRÁN LA ATELECTASIA Y LA DIVERGENCIA ENTRE LA TC Y EL CUERPO, MINIMIZARÁN LOS ARTEFACTOS DE MOVIMIENTO Y PROPORCIONARÁN UNA IMAGEN MÁS CLARA Y MÁS PRECISAS DURANTE LA BRONCOSCOPIA GUIADA.</p>	
Ar		
In		
Po		
Br		
Br		
Br		
Bi		
Post-procedure	Exclude pneumothorax and assess any residual atelectasis	routine reversal and post-procedure methods. Perform chest X-ray

BRONCOSCOPIA GUIADA POR NAVEGACIÓN

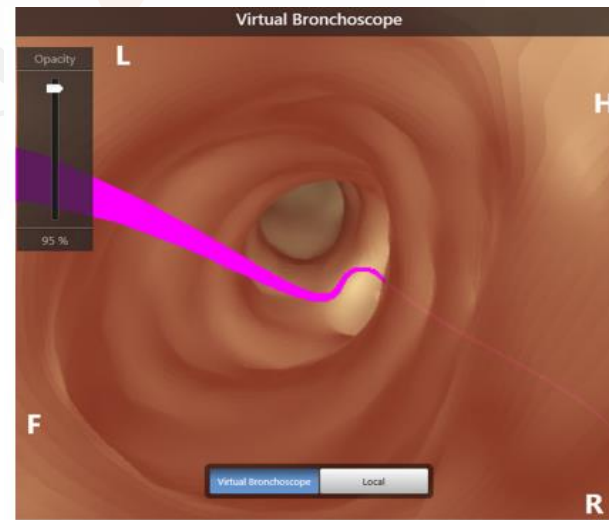
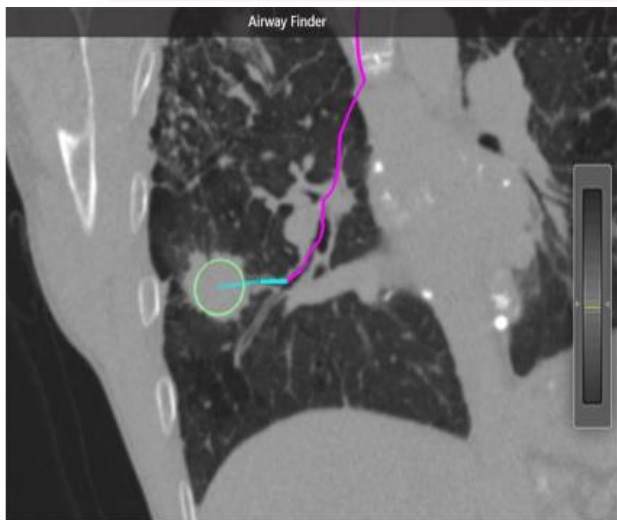
Navigation bronchoscopy: A new tool for pulmonary infections

Syed Faaz Ashraf and Kelvin K.W. Lau*

Department of Thoracic Surgery, Barts Thorax Centre, St Bartholomew's Hospital, West Smithfield, London EC1A 7BE, UK

*To whom correspondence should be addressed. Kelvin K.W. Lau, Department of Thoracic Surgery, Barts Thorax Centre, St Bartholomew's Hospital, West Smithfield, London EC1A 7BE, UK. Tel; Fax; E-mail: kelvin.lau@bartshealth.nhs.uk

- Diagnóstico de lesiones **cavitadas** (infecciones vs tumores).
- Evita la punción transpleural y el riesgo de **neumotórax** en pacientes con comorbilidades.
- Tratamiento antifúngico tópico **intracavitario**.

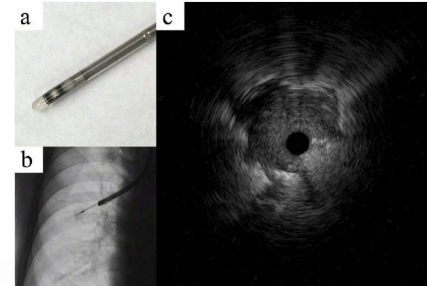


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 30 de mayo de 2023

3.11. Técnicas endosonográficas mínimamente invasivas.

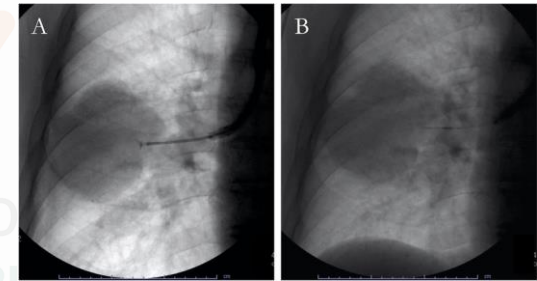
ECOGRAFÍA ENDOBRONQUIAL CON SONDA RADIAL (RP-EBUS)

- Vista de **360°** del parénquima pulmonar (imagen circunferencial).
- Permite tomar biopsias de zonas **distales** del parénquima.



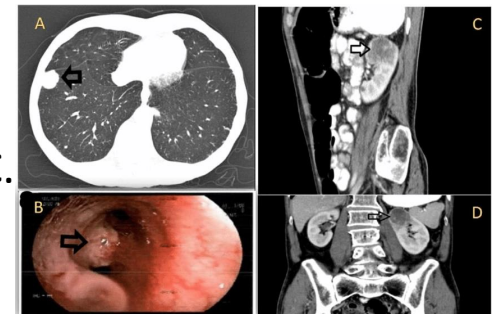
BRONCOSCOPIA GUIADA POR FLUOROSCOPIA

- Disponemos de ella en nuestro centro.
- Mayor rendimiento diagnóstico que biopsia a ciegas.



BRONCOSCOPIA GUIADA POR TC

- Imágenes en tiempo real para obtener biopsias bajo guía de TC.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 30 de mayo de 2023

3.12. Monitorización postprocedimiento.

- 45 min-1h.
- TA, ECG, pulsioximetría.
- Ayuno de 1 a 4h.
- Asegurar **reversión** BNM.
- Si **estridor** → dexametasona +/- broncodilatadores
- **Rx tórax** en pacientes sometidos a biopsia transbronquial, bronquioplastia con balón, colocación de stents, broncoscopia rígida, sospecha de barotrauma.
- Explicar signos de **alarma**.
- Procedimientos diagnósticos: **alta** el mismo día.



3.13. Peculiaridades en Cuidados Intensivos.

PECULIARIDADES EN CUIDADOS INTENSIVOS

- Vía aérea difícil, **traqueostomía** percutánea, **atelectasias**, cuerpos extraños, **infecciones**, **secreciones**, hemorragias.
- **Paciente no intubado:**
 - HFNO.
 - VMNI.
 - Dispositivos supraglóticos.



La **máscara de Janus** es otra opción que permite aplicar una CPAP en las vías respiratorias mientras se realiza la broncoscopia.

Table 1. Indications for bronchoscopy in the critical care setting

Indication	Diagnostic	Therapeutic	Surveillance
Infection (e.g. VAP)	✓ (BAL)		✓ (bronchial wash)
Intubation/airway (bronchoscopic)		✓	
Lobar collapse	✓	✓	
Inhalation injury	✓	✓	✓
Persistent air leak	✓ (balloon isolation)	✓ (endobronchial valves)	
Airway haemorrhage	✓	✓	
Percutaneous tracheostomy		✓	
Airway stent insertion		✓	
Severe or persisting respiratory failure	✓	✓	
Upper airway obstruction and clearance	✓	✓	
Suspected malignancy, lymphadenopathy	✓ (biopsies, TBNA)		
Aspiration (gastrointestinal or foreign body)	✓	✓	
Tracheobronchial injury/trauma	✓	✓	✓

VAP: ventilator-associated pneumonia.

High-flow nasal cannula oxygen versus non-invasive ventilation in patients with acute hypoxaemic respiratory failure undergoing flexible bronchoscopy - a prospective randomised trial

Marcel Simon¹, Stephan Braune¹, Daniel Frings¹, Ann-Kathrin Wiontzek¹, Hans Klose² and Stefan Kluge^{1*}

Superioridad de VMNI/CPAP vs OAF para prevenir la hipoxia durante la broncoscopia.

3.13. Peculiaridades en Cuidados Intensivos.

CONSIDERACIONES

- Detener NET.
- FiO₂ 100%.
- Retirar PEEP (↓ riesgo de barotrauma).
- BNM.
- Diámetro TET > broncoscopio.
- **Adaptadores especiales.**

COMPLICACIONES

- **Infrecuentes.**
- Insuficiencia respiratoria, hipercapnia, broncoespasmo, **neumotórax**, inestabilidad hemodinámica, arritmias, aumento de PIC, infecciones.



ADAPTADOR DE MAINZ

3.13. Peculiaridades en Cuidados Intensivos.

CONSIDERACIONES

- Detener NET.

COMPLICACIONES

- Infrecuentes.

SELECCIÓN ADECUADA DE LOS PACIENTES

- Adaptadores especiales.



ADAPTADOR DE MAINZ

4. Técnicas anestésicas en procedimientos de Neumología intervencionista.

4.1. Premedicación

- La premedicación **anticolinérgica** ha sido ampliamente utilizada porque no sólo puede prevenir fenómenos vasovagales, **broncoconstricción** refleja, y bradicardia, sino que también podría ayudar a disminuir las **secreciones** en la faringe y vías respiratorias.
- El bromuro de **ipratropio** nebulizado antes de la broncoscopia muestra beneficio en las secreciones de las vías respiratorias y la comodidad del paciente.
- Otras opciones: **atropina o glicopirrolato**.
- Actualmente **no se recomienda** su uso rutinario.

Nebulized Ipratropium bromide protects against tracheal and bronchial secretion during bronchoscopy

A randomized controlled trial

Faping Wang, MD^a, He Zheng, MMed^a, Yanlin Zhang, MMed^a, Hui Zhu, MMed^a, Jingyu Shi, MMed^a, Yunxiao Luo, MMed^a, Xiang Zhang, MD^b, Hui Mao, MD, PhD^a, Felix J.F. Herth, MD, PhD^{a,*}, Fengming Luo, MD, PhD^a



4.1. Premedicación



BRONCODILADORES

No hay beneficio de los agonistas beta de acción corta inhalados antes de la broncoscopia en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva.

DEXAMETASONA

Disminuye el edema de VA y tiene efectos **antieméticos**, pero no se recomienda emplear de rutina.



CLONIDINA

Clonidina oral (300 microgramos) puede atenuar la respuesta cardiovascular producida por el broncoscopio rígido y evitar posibles **arritmias e isquemia miocárdica**.



4.1. Premedicación

VASOCONSTRICTORES NASALES



- Descongestionar el conducto nasal y minimizar las posibilidades de **sangrado** nasal.
- No se recomienda su administración de forma rutinaria.

Topical nasal xylometazoline for flexible bronchoscopy (VAIN): A randomized, double-blind, placebo-controlled trial

P.B. Sryma, Saurabh Mittal, Pawan Tiwari, Anant Mohan, Vijay Hadda, Randeep Guleria, Karan Madan*



PREGABALINA

Puede reducir los requerimientos de fármacos sedantes.



HIDROCODONA

Antes de la sedación con propofol **reduce** la **tos** durante el procedimiento, aumenta la satisfacción del paciente, y **disminuye** la dosis total de propofol requerida para lograr una sedación adecuada.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.2. Anestesia local y locorregional

- Fosas nasales, orofaringe, hipofaringe, **glotis**, tráquea.
- Inhibe el reflejo **tusígeno**.
- Disminuye las necesidades anestésicas y aumenta el confort.
- **Lidocaína 1-10%** (fármaco de corta duración y escasa toxicidad).
- **Alternativas:**
 - Prilocaina (metahemoglobinemia)
 - Clorhidrato de tetracaína al 1% en aerosol combinado con la administración oral de mucílago de clorhidrato de diclonina.
 - Benzocaína.

1% Versus 2% Lignocaine for Airway Anesthesia
in Flexible Bronchoscopy Without Lignocaine
Nebulization (LIFE)

A Randomized Controlled Trial

Karan Madan, MD, DM, Shiba K. Biswal, MD,* Saurabh Mittal, MD, DM,*
Vijay Hadda, MD,* Anant Mohan, MD,* Gopi C. Khilnani, MD,*
Ravindra M. Pandey, MD,† and Randeep Guleria, MD, DM**

La lidocaína al **1%** en la broncoscopia flexible es tan eficaz como al 2% cuando se administra utilizando la técnica de **pulverización** sin nebulización simultánea, con una cantidad significativamente menor **dosis** total de lidocaína administrada.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.2. Anestesia local y locorregional

NEBULIZACIÓN VS SPRAY

RESEARCH

Open Access

Nebulization versus standard application for topical anaesthesia during flexible bronchoscopy under moderate sedation – a randomized controlled trial



Tobias Müller, Christian Cornelissen and Michael Dreher

La administración endobronquial de lidocaína vía **nebulizada** se asoció con un consumo menor de lidocaína, una tasa de complicaciones más baja y mejor oxigenación en comparación con la administración de lidocaína mediante jeringa.

A Randomized Trial of Nebulized Lignocaine, Lignocaine Spray, or Their Combination for Topical Anesthesia During Diagnostic Flexible Bronchoscopy

Sahajal Dhooria, MD, DM; Shivani Chaudhary, MSc; Babu Ram, MSc; Inderpaul Singh Sehgal, MD, DM; Valliappan Muthu, MD, DM; Kuruswamy Thurai Prasad, MD, DM; Ashutosh N. Aggarwal, MD, DM, FCCP; and Ritesh Agarwal, MD, DM, FCCP

Diez aplicaciones de **aerosol** orofaríngeo de lidocaína al 10 % fueron superiores a la nebulización para la anestesia tópica.

Is Additional Nebulized Lidocaine Helpful in Flexible Bronchoscopy?

A Meta-Analysis

An Thi Nhat Ho, MD, Deepthi Gandhiraj, MD, Zafar Jamkhana, MD, MPH, Ravi Nayak, MD, FCCP, and Setu Patolia, MD, MPH

Lidocaína **nebulizada** aumentó la dosis total utilizada y no mejoró los síntomas de tos, la puntuación de satisfacción ni la facilidad del procedimiento.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.2. Anestesia local y locorregional

NEBULIZACIÓN VS SPRAY

RESEARCH

Open Access

Nebulization versus standard application for topical anaesthesia during flexible bronchoscopy under moderate sedation – a randomized controlled trial



Tobias Müller, Christian Cornelissen and Michael Dreher

A Randomized Trial of Nebulized Lignocaine, Lignocaine Spray, or Their Combination for Topical Anesthesia During Diagnostic Flexible Bronchoscopy

Sahajal Dhooria, MD, DM; Shivani Chaudhary, MSc; Babu Ram, MSc; Inderpaul Singh Sehgal, MD, DM; Valliappan Muthu, MD, DM; Kuruswamy Thurai Prasad, MD, DM; Ashutosh N. Aggarwal, MD, DM, FCCP; and Ritesh Agarwal, MD, DM, FCCP

La administración endobronquial de lidocaína vía **nebulizada** se asoció

Diez aplicaciones de **aerosol** orofaríngeo de lidocaína al 10 % fueron superiores a la

RESULTADOS CONTRADICTORIOS

y mejor oxigenación en comparación con la administración de lidocaína mediante jeringa.

A Meta-Analysis

An Thi Nhat Ho, MD, Deepthi Gandhiraj, MD, Zafar Jamkhana, MD, MPH, Ravi Nayak, MD, FCCP, and Setu Patolia, MD, MPH

Lidocaína **nebulizada** aumentó la dosis total utilizada y no mejoró los síntomas de tos, la puntuación de satisfacción ni la facilidad del procedimiento.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.2. Anestesia local y locorregional

TÉCNICAS LOCORREGIONALES

Ultrasound-guided superior laryngeal nerve block can reduce coughing scores, decrease the incidence of hypoxemia, and shorten examination times during bronchoscopy: A randomized controlled trial¹⁴

El bloqueo del **nervio laríngeo superior** guiado por ecografía antes de la broncoscopia puede reducir la puntuación de la **tos** y disminuir la incidencia de hipoxemia, sin aumentar los eventos adversos ni las complicaciones.

Puede proporcionar analgesia entre **60 y 180** minutos.

El uso de la **inyección transcricoidea** de lidocaína proporciona una alternativa segura.

Método **cricotiroideo** se asoció con menos tos y menor dosis de lidocaína.

Evaluation of the efficacy of transcricoide lidocaine as adjunctive local anaesthesia for fiberoptic bronchoscopy

S. Hamad · M. Al-Alawi · N. Devaney ·
A. Subramaniam · S. Lane

The cricothyroid versus the spray-as-you-go method for topical anesthesia during flexible bronchoscopy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials

Karan Madan, Hariharan Iyer, M Arunachalam, Saurabh Mittal, Pawan Tiwari, Vijay Hadda, Anant Mohan, Randeep Guleria

4.2. Anestesia local y locorregional

TÉCNICAS LOCORREGIONALES

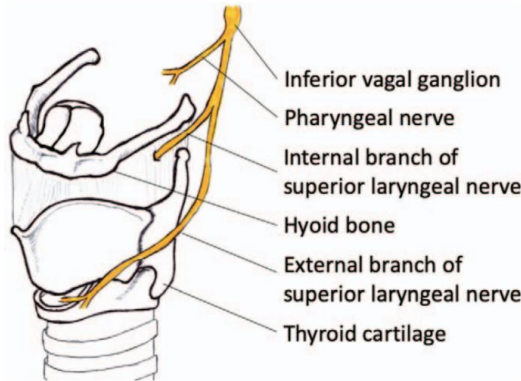


Figure 1. Anatomy of the superior laryngeal nerve. The superior laryngeal nerve (SLN) originates from the inferior vagal ganglion and diverges into an internal branch and an external branch. The internal branch of the SLN runs beneath or lateral to the greater horn of the hyoid and penetrates the thyrohyoid membrane to innervate the sensory system of the larynx.

Servic
Reanir
HOSPITA

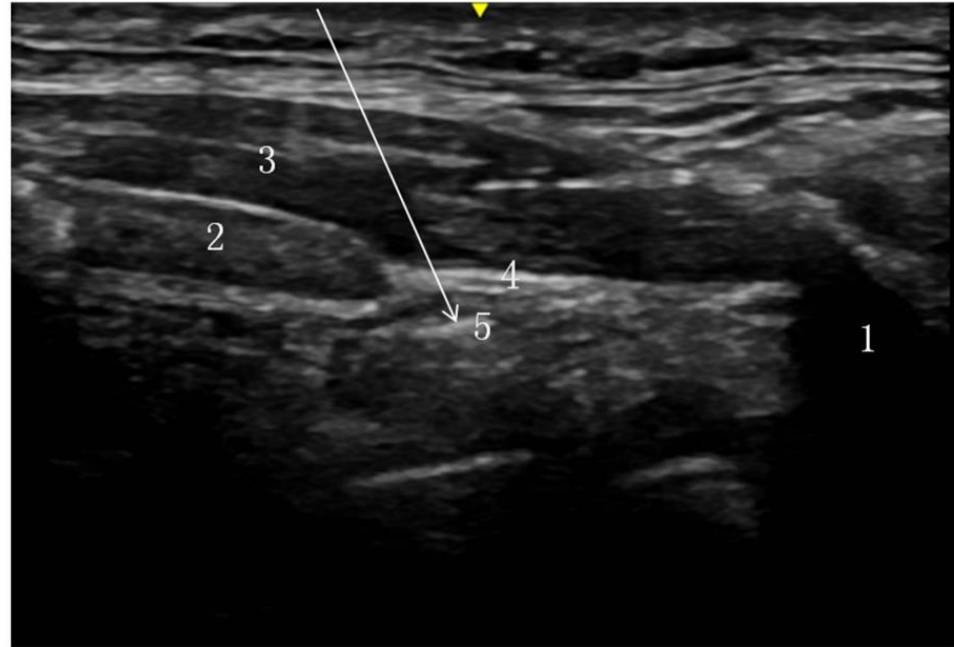


Figure 2 The view of ultrasound-guided superior laryngeal nerve block. Hyoid bone, 1; thyroid cartilage, 2; thyrohyoid muscle, 3; thyrohyoid membrane, 4; superior laryngeal nerve, 5; the arrow denotes the puncture path of the needle.

4.3. Sedación

- *American College of Chest Physicians* recomienda que **todos** los pacientes reciban algún tipo de sedación.
- Procedimientos cortos y sencillos con ventilación **espontánea** en pacientes colaboradores.
- Un sedante ideal debe ser **fácil** de usar, tener un **rápido** inicio, **corta** duración de la acción y proporcionar una rápida **recuperación**.

OXIGENOTERAPIA

- Estándar: **GN + capnógrafo**.
- **OAF** se asocia con una menor caída en la saturación de O₂, niveles similares de EtCO₂ (lavado de CO₂ del espacio muerto anatómico) y menor requerimiento de intervención en la VA que gafas nasales y mascarilla facial.
- **VMNI** es superior a OAF para evitar la hipoxia durante la broncoscopia flexible.



Máscara de Janus

4.3. Sedación

BENZODIACEPINAS

Patient-oriented optimal depth of conscious sedation using midazolam during flexible bronchoscopy: A prospective open-labeled single-arm trial[☆]

Yuichiro Takeda*, Hibiki Udagawa, Shinji Nakamichi, Yasuto Yoneshima, Motoyasu Iikura, Satoshi Hirano, Go Naka, Haruhito Sugiyama

- Sedante, hipnótico, ansiolítico, anticonvulsivo y relajantes musculares.
- **Midazolam**, lorazepam, diazepam.
- Fármaco muy adecuado para la sedación **superficial** consciente.



OPIOIDES

- Analgésico, antitussivo y sedante.
- **Fentanilo**.



Patient-controlled Sedation During Flexible Bronchoscopy
A Randomized Controlled Trial

Benjamin Grossmann, PhD,*† Andreas Nilsson, PhD,*‡
Folke Sjöberg,§|| and Lena Nilsson*‡

PROPOFOL

- Hipnótico y antiemético.
- Deprime los reflejos de VAS.
- Rápida recuperación.
- **Perfusión** + TCI más favorable que bolos.
- **PCA**: disminuye el tiempo de recuperación (en investigación).



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 30 de mayo de 2023

4.3. Sedación

KETAMINA

Prospective Randomized Trial Evaluating Ketamine for Adult Bronchoscopy

Oren Fruchter, MD, FCCP,*† Yair Manevich, MD,†‡ Uri Carmi, MD,†‡
Dror Rozengarten, MD,†§ and Mordechai R. Kramer, MD, FCCP†§



- Niños.
- **Broncodilatador** y analgésico.
- Aumenta las **secreciones** y salivación.

La ketamina es tan segura y eficaz como el fentanilo para analgesia y sedación, no causa supresión hemodinámica y es un potente **broncodilatador** por lo que debe favorecerse su uso más generalizado para la sedación.

FOSPROPOFOL



- Eliminación más rápida que el Propofol.
- Mayor depresión respiratoria.

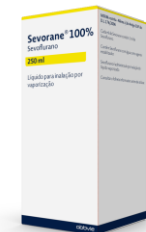
ANESTÉSICOS VOLÁTILES

Muy **desaconsejados** porque los procedimientos broncoscópicos requieren una **succión** constante de las vías respiratorias, lo que hace imposible determinar la **concentración** del agente administrado al paciente.

REMIFENTANILO



- Vida media más **corta** que el fentanilo.
- Junto con propofol en infusión continua.
- Puede prevenir la **tos**.




SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.3. Sedación

DEXMEDETOMIDINA

Observation of the clinical efficacy of dexmedetomidine in flexible bronchoscopy under general anesthesia: clinical case experience exchange

Li Hongtu, Zhang Na, Zhang Ke  and Wei Yanhua

- Sedación consciente y analgesia.
- Mantiene la **ventilación espontánea**.
- Menor depresión respiratoria y secreciones  pacientes de **alto riesgo**.
- Recuperación **prolongada** y más tos.
- **Bradicardia** e hipotensión.

Clinical usefulness of intermediate-dose dexmedetomidine (0.75 µg/kg) in flexible bronchoscopy – A prospective, randomized, double-blinded study

Rahul Magazine¹, Thomas Antony¹, Bharti Chogtu², Amithash Marulaiah Prabhudev¹, Vyshak Uddur Surendra¹, Vasudeva Guddattu³,

Clinical Study

Intravenous Dexmedetomidine Provides Superior Patient Comfort and Tolerance Compared to Intravenous Midazolam in Patients Undergoing Flexible Bronchoscopy

Effects of dexmedetomidine in non-operating room anesthesia in adults: a systematic review with meta-analysis

Francisca Jerónimo Fonseca ^a, Leonardo Ferreira ^{b,*}, Ana Lúcia Rouxinol-Dias ^{b,c,d}, Joana Mourão ^{a,b}



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.3. Sedación

DEXMEDETOMIDINA

Dexmedetomidine Versus Remifentanyl for Monitored Anesthesia Care During Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration: A Randomized Controlled Trial

Patrick St-Pierre, MD, FRCPC,* Issam Tanoubi, MD, MA(ed), DESAR,† Olivier Verdonck, MD, MSc, DESAR,† Louis-Philippe Fortier, MD, MSc, FRCPC,† Philippe Richebé, MD, PhD, DESAR,† Isabelle Côté, MD, FRCPC,‡ Christian Loubert, MD, FRCPC,† and Pierre Drolet, MD, FRCPC†

Comparative evaluation of propofol and combination of propofol-dexmedetomidine in adjunct with topical airway anesthesia for rigid bronchoscopy: A randomized double-blinded prospective study

Mekhla Paul, Amit Rastogi, Arindam Chatterje, Aarti Agarwal, Prabhaker Mishra¹, Ajmal Khan²

Dexmedetomidine versus propofol sedation in flexible bronchoscopy: a randomized controlled trial

Barak Pertzov^{1,4*}, Boris Krasulya^{2,4}, Karam Azem^{2,4}, Yael Shostak^{1,4}, Shimon Izhakian^{1,4}, Dror Rosengarten^{1,4}, Svetlana kharchenko^{3,4} and Mordechai R. Kramer^{1,4}

Menos eventos adversos respiratorios
comparación con remifentanilo.

El propofol en monoterapia se asocia con menor duración de la hipotensión intraprocedimiento y menor requerimiento de agentes vasoactivos que en combinación con dexmedetomidina.

La sedación con dexmedetomidina durante la broncoscopia no mostró diferencias en la **saturación** de oxígeno y nivel de CO₂ transcutáneo en comparación con propofol.



4.3. Sedación

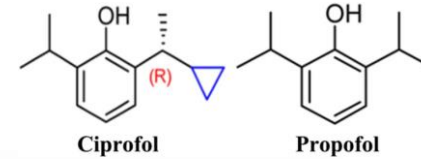
CIPROFOL

Efficacy and Safety of HSK3486 for Anesthesia/Sedation in Patients Undergoing Fiberoptic Bronchoscopy: A Multicenter, Double-Blind, Propofol-Controlled, Randomized, Phase 3 Study

Zhen Luo¹ · Hong Tu¹ · Xiang Zhang¹ · Xiao Wang¹ · Wen Ouyang² · Xinchuan Wei³ · Xiaohua Zou⁴ · Zhaoqiong Zhu⁵ · Yalan Li⁶ · Wangning Shangguan⁷ · Hui Wu⁸ · Yaping Wang⁹ · Qulian Guo¹⁰

NEW

- Mayor afinidad GABA que Propofol.
- No inferioridad en sedación respecto a Propofol..



REMIMAZOLAM

Safety and Efficacy of Remimazolam Compared With Placebo and Midazolam for Moderate Sedation During Bronchoscopy

Nicholas J. Pastis, MD; Lonny B. Yarmus, DO; Frank Schippers, MD; Randall Ostroff, MD; Alexander Chen, MD; Jason Akulian, MD, MPH; Momen Wahidi, MD; Samira Shojaee, MD, MPH; Nichole T. Tanner, MD; Sean P. Callahan, MD; Gregory Feldman, MD; Daniel G. Lorch, Jr, MD; Ikeadi Ndukwu, MD; Michael A. Pritchett, DO, MPH; Gerard A. Silvestri, MD; for the PAION Investigators

- BZD de vida media **ultracorta**.
- Inicio de acción más rápido y vida media más **corta** que midazolam.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

4.4. Anestesia general

- Procedimientos **largos y/o complejos**.
- Broncoscopia **rígida**.
- Requerimiento de **BNM** (si se emplea siempre monitoriza y **revertir**).
- Pacientes no colaboradores.
- Mejor **control de la VA** y mejores condiciones para el endoscopista.
- **Preoxigenación** adecuada con mascarilla 10-12lpm.



4.4. Anestesia general

- Generalmente se recomienda premedicación con midazolam + fentanilo + **TIVA** con **propofol** (si es posible mediante TCI).
- **Remifentanilo** puede atenuar la respuesta cardiovascular, disminuir la tos y el riesgo de laringospasmo.
- **Ketamina**: no proporciona mayor estabilidad HD que propofol + remifentanilo. Aumento de secreciones.
- **Inhalatorios**: No se recomiendan porque aumentan el sangrado (vasodilatación) y por fugas (succión).
 - La inducción inhalatoria estaría justificada para mantener la ventilación **espontánea** y evitar el BNM si el broncoscopista no tiene la certeza de poder asegurar la VA.
- **Succinilcolina** vs rocuronio + sugammadex: mejores condiciones de intubación y menor coste.
- Fluidoterapia **restrictiva**.

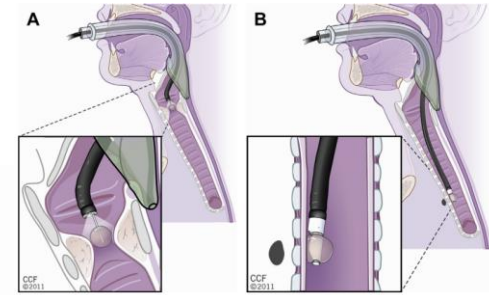


4.4. Anestesia general

DISPOSITIVO SUPRAGLÓTICOS



- Se coloca por encima del nivel de las cuerdas vocales, lo que permite la inspección de **toda la vía aérea**.
- Pacientes con peso < **40kg** (no admiten TET 8.5).
- Es preferible a la intubación endotraqueal en pacientes con **estenosis subglóticas** o tumores.
- De elección si **no** se desea **BNM** (p. ej masa mediastínica por SVCS).
- Menos traumático que TET.
- Menor tasa de desaturación que sedación aunque mayor consumo de anestésicos.
- Inserción del broncoscopio → **fuga de aire** (flujos altos 12-15lpm).
- Complicación más grave: laringospasmo.



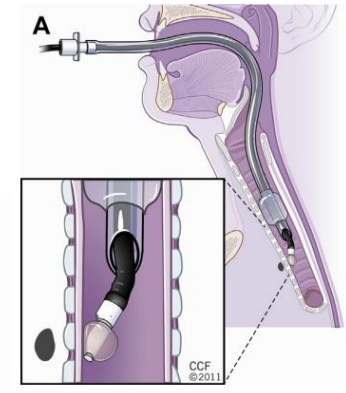
¡MÍNIMO Nº 4!!

4.4. Anestesia general

INTUBACIÓN OROTRAQUEAL



- Tamaño 8.5-9mm (mejor cuanto **más grande** y más rígido).
- TET puede dificultar la visualización de estructuras **glóticas**.
- Más **cómodo y seguro** para el broncoscopista.
- ¡OJO! en pacientes con **estenosis subglóticas** (tamaño TET).



ADAPTADOR DE MAINZ

El uso de un conector/adaptador giratorio de fibra óptica permite ventilación, evitando así la desconexión del circuito durante la broncoscopia flexible.

NAVEGACIÓN



Anesthesia considerations to reduce motion and atelectasis during advanced guided bronchoscopy

Michael A. Pritchett¹, Kelvin Lau², Scott Skibo³, Karen A. Phillips⁴ and Krish Bhadra⁵

4.5. Ventilación

OXIGENACIÓN APNEICA

- Desnitrogenación con **FiO₂ 100%** y BNM.
- Desaturación → retirada broncoscopio y **ventilación manual** con FiO₂ 100%
- La orofaringe se rellena con una **gasa** alrededor del broncoscopio rígido para evitar fugas.
- Poco empleada (complicaciones).

VENTILACIÓN ESPONTÁNEA ASISTIDA

- O₂ suplementario por broncoscopio.
- Ventilación **manual** a través del broncoscopio con altos flujos de O₂ en caso de apnea o desaturación.
- Extracción de cuerpos extraños en niños.

VENTILACIÓN CONTROLADA CON PRESIÓN POSITIVA

- El broncoscopio se emplea como TET.
- Ventilación manual + periodos de **apnea**.
- Generalmente requiere BNM.
- Taponamiento orofaríngeo con **gasas** empapadas en SSF y **tapones** de silicona en los puertos del broncoscopio para minimizar las fugas → riesgo de hipoxemia.
- Método más **empleado**.



4.5. Ventilación

OXIGENACIÓN APNEICA

- Desnitrogenación con **FiO₂ 100%** y BNM.
- Desaturación → retirada broncoscopio y **ventilación manual** con **fiO₂ 100%**

VENTILACIÓN CONTROLADA CON PRESIÓN POSITIVA

- El broncoscopio se emplea como TET.
- Ventilación manual + periodos de **apnea**

TENER SIEMPRE EN CUENTA LAS FUGAS, EL ROBO DE GAS Y LA OCUPACIÓN DE LA LUZ BRONQUIAL.

- Extracción de cuerpos extraños en niños.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023



4.5. Ventilación

VENTILACIÓN JET

- Fuente de gas a **alta presión** aplicado en pequeñas ráfagas a través de un pequeño catéter.
- Más frecuente en broncoscopia rígida.
- Principio de Bernoulli y efecto Venturi.

MANUAL (ADAPTADOR DE SANDERS)

- Válvula manual conectada a una fuente de O₂ al **100%**.
- Cánula colocada en puerto de broncoscopia o en VA.
- FR **10-14**.
- La presión se puede medir con un catéter en la tráquea distal
atrapamiento aéreo + **barotrauma** → aumento de
presión inspiratoria → **Neumotórax**



Figure 2: Sanders jet ventilator

4.5. Ventilación

VENTILACIÓN JET

MECÁNICA

- **Alta frecuencia.**
 - FR 60-300 Y VT bajos → ↓ presión inspiratoria y **barotrauma**.
 - Pacientes con **fístulas** que requieren bajas presiones en la vía aérea.
 - Patología restrictiva, obesidad.
- **Baja frecuencia.**
 - FR 10-30

4.5. Ventilación

VENTILACIÓN JET

!!!BAROTRAUMA!!!

La salida de aire no debe ser obstruida para evitar la acumulación excesiva de presión en las vías respiratorias.

4.5. Ventilación

Table 1

Comparison of ventilation methods.

Ventilation strategy	Advantages	Disadvantages
Apneic oxygenation ^[8]	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Immobile surgical field 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Short procedure time, frequent interruption of procedure ➤ Risk of respiratory acidosis ➤ Hemodynamic instability ➤ Risk of residual paralysis ➤ Higher risk of hypoxemia, laryngospasm, and cough^[16]
Spontaneous assisted ventilation ^[3]	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maintains spontaneous breathing under TIVA titration ➤ Continuous supply of oxygen throughout the procedure ➤ No residual paralysis 	
Controlled ventilation ^[3]	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lower risk of bucking and laryngospasm 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Circuit leakage, risk of hypoxia or return of consciousness ➤ Diaphragmatic displacement caused by a large ventilation volume ➤ Risk of residual paralysis
Jet ventilation ^[9]	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Immobile surgical field ➤ Uninterrupted and adequate ventilatory support ➤ Creates positive end expiratory pressure → reduces alveoli shunt 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Barotrauma ➤ Hypercapnia ➤ Injury to the airway epithelium ➤ Not suitable for patients with pneumonia, asthma, severe obesity, or poor baseline oxygenation ➤ Risk of residual paralysis

4.5. Ventilación

VENTILACIÓN JET

El sistema **Ventrain®** tiene un mecanismo de **espiración activo** que facilita la ventilación a través de una cánula de **cricotiroidotomía** de pequeño calibre y puede ser útil en escenarios de obstrucción aguda de la vía aérea superior.



Evaluation of Supraglottic Jet Oxygenation and Ventilation in 105 Patients During Bronchoscopy Using the Twinstream® Microprocessor-Controlled Jet Ventilator and the Wei Nasal Jet® Tube

Twinstream®: es un ventilador jet eléctrico controlado por microprocesador que permite la aplicación de **2 corrientes de chorro** diferentes, una de baja frecuencia y otra de alta frecuencia para dar como resultado un modo de ventilación pulsátil de dos niveles (p-BLV).



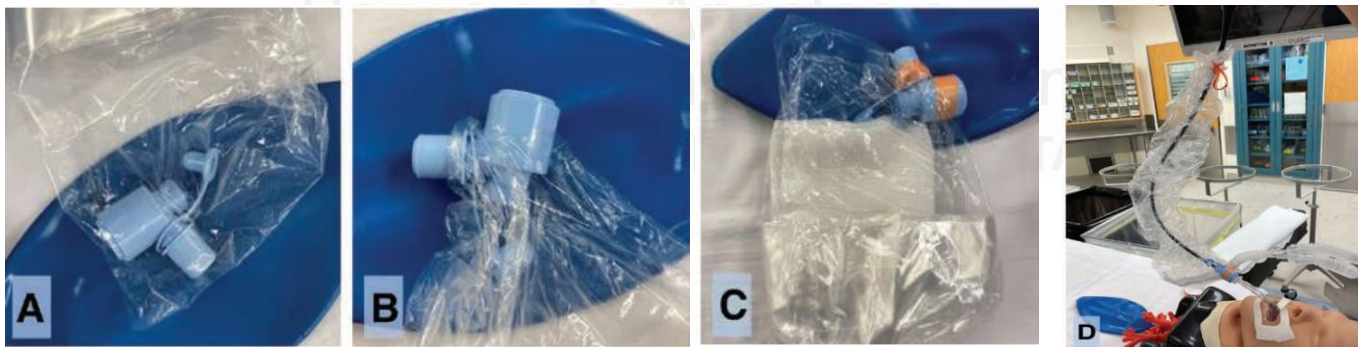
NEW

5. Implicaciones en pacientes con *COVID-19*.

- Generador de **aerosoles** y, por lo tanto, alto riesgo de infección.
- Equipo de protección personal individual + **mascarilla N95**.
- Procedimientos electivos pueden **demorarse** hasta que el paciente no sea infeccioso.
- Urgente: sala con flujo de aire negativo + EPI.

Society for Advanced Bronchoscopy Consensus Statement and Guidelines for bronchoscopy and airway management amid the COVID-19 pandemic

Michael A. Pritchett¹, Catherine L. Oberg², Adam Belanger³, Jose De Cardenas⁴, George Cheng⁵, Gustavo Cumbo Nacheli⁶, Carlos Franco-Paredes^{7,8}, Jaspal Singh⁹, Jennifer Toth¹⁰, Michael Zgoda⁹, Erik Folch¹¹



Circuito cerrado → sellado de puertos

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023

6. Conclusiones

1. La AFQ es una práctica cada vez más **establecida**.
2. Los **anestesiólogos** participamos cada vez más en proporcionar atención anestésica a los pacientes que se someten a procedimientos fuera del entorno de quirófano tradicional, con la misma calidad que en un quirófano.
3. La **comunicación** continua entre el anestesiólogo y el resto de especialistas es fundamental.
4. La **broncoscopia intervencionista** se está expandiendo rápidamente y, por lo tanto, ofrece modalidades de tratamiento en diversas enfermedades pulmonares.
5. Es un procedimiento con una tasa baja de complicaciones, por lo que se puede ofrecer a pacientes con **baja reserva** funcional y pulmonar.

6. Conclusiones

6. Utilidad de la broncoscopia en **UCI** tanto para diagnóstico como para tratamiento de numerosas entidades.
7. Tanto la **sedación** consciente como la anestesia **general** (de elección TIVA) son procedimientos seguros.
8. Tanto la **IOT** como el uso de **DSG** se pueden emplear para procedimiento diagnósticos avanzados.
9. Varios métodos de **ventilación** están disponibles y la mejor opción debe ser seleccionados en función de la necesidad del procedimiento, la experiencia del broncoscopista y del anesthesiólogo y del equipo disponible.
10. Los procedimientos electivos en pacientes con **COVID-19** deben ser demorados.

7. Bibliografía

1. Omaira Azizad, MD Girish P Joshi, MB, BS, MD, FFARCSI . [Considerations for non-operating room anesthesia (NORA)].
2. Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. Accessed 02/05/2023.
3. Wong T, Georgiadis PL, Urman RD, Tsai MH. Non-Operating Room Anesthesia: Patient Selection and Special Considerations. *Local Reg Anesth.* 2020 Jan 8;13:1-9. doi: 10.2147/LRA.S181458. PMID: 32021414; PMCID: PMC6956865.
4. Wong T, Georgiadis PL, Urman RD, Tsai MH. Non-Operating Room Anesthesia: Patient Selection and Special Considerations. *Local Reg Anesth.* 2020 Jan 8;13:1-9. doi: 10.2147/LRA.S181458. PMID: 32021414; PMCID: PMC6956865.
5. Warner ME, Martin DP. Scheduling the nonoperating room anesthesia suite. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018 Aug;31(4):492-497. doi: 10.1097/ACO.0000000000000611. PMID: 29771695.
6. Herman AD, Jaruzel CB, Lawton S, Tobin CD, Reves JG, Catchpole KR, Alfred MC. Morbidity, mortality, and systems safety in non-operating room anaesthesia: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2021 Nov;127(5):729-744. doi: 10.1016/j.bja.2021.07.007. Epub 2021 Aug 25. PMID: 34452733.
7. Checketts MR, Alladi R, Ferguson K, Gemmell L, Handy JM, Klein AA, Love NJ, Misra U, Morris C, Nathanson MH, Rodney GE, Verma R, Pandit JJ; Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia.* 2016 Jan;71(1):85-93. doi: 10.1111/anae.13316. Epub 2015 Nov 19. PMID: 26582586; PMCID: PMC5063182.
8. Chang B, Urman RD. Non-operating Room Anesthesia: The Principles of Patient Assessment and Preparation. *Anesthesiol Clin.* 2016 Mar;34(1):223-40. doi: 10.1016/j.anclin.2015.10.017. PMID: 26927750.
9. Nagrebetsky A, Gabriel RA, Dutton RP, Urman RD. Growth of Nonoperating Room Anesthesia Care in the United States: A Contemporary Trends Analysis. *Anesth Analg.* 2017 Apr;124(4):1261-1267. doi: 10.1213/ANE.0000000000001734. PMID: 27918331.
10. Shaheen Islam. [Flexible bronchoscopy in adults: Overview] .Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. Accessed 03/05/2023.
11. Shaheen Islam. [Flexible bronchoscopy in adults: Indications and contraindications] .Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. Accessed 03/05/2023.
12. Shaheen Islam. [Flexible bronchoscopy in adults: [Indications and contraindications] .Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. Accessed 03/05/2023.

13. Jill K. Lanahan, Sukumar P. Desai; A History of Non-Operating Room Anesthesia (NORA). *ASA Monitor* 2019; 83:28–30
14. Daniels JMA. Flexible bronchoscopy. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 1–18. [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10002317>].
15. Schuhmann M. Rigid bronchoscopy. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 19–28 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10002417>].
10. Shaheen Islam. [Flexible bronchoscopy in adults: Preparation, procedural technique, and complications] .Post TW, ed. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. Accessed 03/05/2023.
16. Hegde PVC, Liberman M. Minimally invasive endosonographic techniques: combined EBUS and EUS. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 121–140 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10003117>].
17. Singh S. Bronchoscopy in intensive care. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 29–48 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10002517>]
18. Thomas R, Phillips MJ. Bronchoscopic cryotherapy and cryobiopsy. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 141–161 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10010517>].
19. Lee P. Thoracoscopy. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 176–190 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10003417>].
15. Fortin M, Dutau H. Airway stents. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 236–251 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10010117>]
20. Slebos D-J, Klooster K, Ten Hacken NHT. Bronchoscopic lung volume reduction. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 276–293 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10004117>].
21. Aubier M, Dombret M-C, Debray M-P, Pretolani M. Bronchial thermoplasty. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 294–306. [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10014117>]

22. Gompelmann D. Upcoming techniques. In: Herth FJF, Shah PL, Gompelmann D, eds. *Interventional Pulmonology (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2017; pp. 325–336 [<https://doi.org/10.1183/2312508X.10004417>].
23. Quesada N, Júdez D, Martínez Ubieto J, Pascual A, Chacón E, De Pablo F, Mincholé E, Bello S. Bispectral Index Monitoring Reduces the Dosage of Propofol and Adverse Events in Sedation for Endobronchial Ultrasound. *Respiration*. 2016;92(3):166-75. doi: 10.1159/000448433. Epub 2016 Sep 7. PMID: 27598398.
20. Chadha M, Kulshrestha M, Biyani A. Anaesthesia for bronchoscopy. *Indian J Anaesth* 2015;59:565-73
24. Dhooria S, Chaudhary S, Ram B, Sehgal IS, Muthu V, Prasad KT, Aggarwal AN, Agarwal R. A Randomized Trial of Nebulized Lignocaine, Lignocaine Spray, or Their Combination for Topical Anesthesia During Diagnostic Flexible Bronchoscopy. *Chest*. 2020 Jan;157(1):198-204. doi: 10.1016/j.chest.2019.06.018. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31299247.
25. Ho ATN, Gandhiraj D, Jamkhana Z, Nayak R, Patolia S. Is Additional Nebulized Lidocaine Helpful in Flexible Bronchoscopy?: A Meta-Analysis. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2020 Oct;27(4):266-273. doi: 10.1097/LBR.0000000000000656. PMID: 32101913.
26. Hamad S, Al-Alawi M, Devaney N, Subramaniam A, Lane S. Evaluation of the efficacy of transcriceoid lignocaine as adjunctive local anaesthesia for fiberoptic bronchoscopy. *Ir J Med Sci*. 2015 Jun;184(2):273-6. doi: 10.1007/s11845-014-1099-y. Epub 2014 Mar 15. PMID: 24633440.
27. Sryma PB, Mittal S, Tiwari P, Mohan A, Hadda V, Guleria R, Madan K. Topical nasal xylometazoline for flexible bronchoscopy (VAIN): A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Respir Investig*. 2021 May;59(3):350-355. doi: 10.1016/j.resinv.2020.12.004. Epub 2021 Jan 29. PMID: 33518471.
28. Zhou C, Hu T, Fu J, Zhao X, Liu H, Guo H, Zhang Y, Pei H, Song S. Ultrasound-guided superior laryngeal nerve block can reduce coughing scores, decrease the incidence of hypoxemia, and shorten examination times during bronchoscopy: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2020 Aug;63:109759. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.109759. Epub 2020 Apr 9. PMID: 32279027.
29. de Lima A, Kheir F, Majid A, Pawlowski J. Anesthesia for interventional pulmonology procedures: a review of advanced diagnostic and therapeutic bronchoscopy. *Can J Anaesth*. 2018 Jul;65(7):822-836. English. doi: 10.1007/s12630-018-1121-3. Epub 2018 Apr 5. PMID: 29623556.
30. Luo Z, Tu H, Zhang X, Wang X, Ouyang W, Wei X, Zou X, Zhu Z, Li Y, Shangguan W, Wu H, Wang Y, Guo Q. Efficacy and Safety of HSK3486 for Anesthesia/Sedation in Patients Undergoing Fiberoptic Bronchoscopy: A Multicenter, Double-Blind, Propofol-Controlled, Randomized, Phase 3 Study. *CNS Drugs*. 2022 Mar;36(3):301-313. doi: 10.1007/s40263-021-00890-1. Epub 2022 Feb 14. PMID: 35157236; PMCID: PMC8927014.

31. Magazine R, Antony T, Chogtu B, Prabhudev AM, Surendra VU, Guddattu V. Clinical usefulness of intermediate-dose dexmedetomidine (0.75 µg/kg) in flexible bronchoscopy - A prospective, randomized, double-blinded study. *Indian J Pharmacol.* 2021 Nov-Dec;53(6):440-447. doi: 10.4103/ijp.IJP_446_20. PMID: 34975131; PMCID: PMC8764980.
32. Goneppanavar U, Magazine R, Periyadka Janardhana B, Krishna Achar S. Intravenous Dexmedetomidine Provides Superior Patient Comfort and Tolerance Compared to Intravenous Midazolam in Patients Undergoing Flexible Bronchoscopy. *Pulm Med.* 2015;2015:727530. doi: 10.1155/2015/727530. Epub 2015 Oct 12. PMID: 26543645; PMCID: PMC4620292.
34. Li H, Zhang N, Zhang K, Wei Y. Observation of the clinical efficacy of dexmedetomidine in flexible bronchoscopy under general anesthesia: clinical case experience exchange. *J Int Med Res.* 2019 Dec;47(12):6215-6222. doi: 10.1177/0300060519880763. Epub 2019 Oct 20. PMID: 31630589; PMCID: PMC7045668.
35. St-Pierre P, Tanoubi I, Verdonck O, Fortier LP, Richebé P, Côté I, Loubert C, Drolet P. Dexmedetomidine Versus Remifentanyl for Monitored Anesthesia Care During Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2019 Jan;128(1):98-106. doi: 10.1213/ANE.0000000000003633. PMID: 29958220.
37. Pertzov B, Krasulya B, Azem K, Shostak Y, Izhakian S, Rosengarten D, Kharchenko S, Kramer MR. Dexmedetomidine versus propofol sedation in flexible bronchoscopy: a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med.* 2022 Mar 15;22(1):87. doi: 10.1186/s12890-022-01880-9. PMID: 35291989; PMCID: PMC8922860.
38. Fruchter O, Manevich Y, Carmi U, Rozengarten D, Kramer MR. Prospective Randomized Trial Evaluating Ketamine for Adult Bronchoscopy. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2017 Oct;24(4):279-284. doi: 10.1097/LBR.0000000000000399. PMID: 28957887.
39. Takeda Y, Udagawa H, Nakamichi S, Yoneshima Y, Iikura M, Hirano S, Naka G, Sugiyama H. Patient-oriented optimal depth of conscious sedation using midazolam during flexible bronchoscopy: A prospective open-labeled single-arm trial. *Respir Investig.* 2018 Jul;56(4):349-355. doi: 10.1016/j.resinv.2018.03.007. Epub 2018 May 6. PMID: 29764750.
41. Ibrahim E, Sultan W, Helal S, Abo-Elwafa H, Abdelaziz A. Pregabalin and dexmedetomidine conscious sedation for flexible bronchoscopy: a randomized double-blind controlled study. *Minerva Anesthesiol.* 2019 May;85(5):487-493. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12685-X. Epub 2018 Jul 18. PMID: 30021408.
42. Franzen D, Bratton DJ, Clarenbach CF, Freitag L, Kohler M. Target-controlled versus fractionated propofol sedation in flexible bronchoscopy: A randomized noninferiority trial. *Respirology.* 2016 Nov;21(8):1445-1451. doi: 10.1111/resp.12830. Epub 2016 Jun 15. PMID: 27302000.
43. Paul M, Rastogi A, Chatterje A, Agarwal A, Mishra P, Khan A. Comparative evaluation of propofol and combination of propofol-dexmedetomidine in adjunct with topical airway anesthesia for rigid bronchoscopy: A randomized double-blinded prospective study. *Ann Card Anaesth.* 2021 Jan-Mar;24(1):49-55. doi: 10.4103/aca.ACA_45_19. PMID: 33938832; PMCID: PMC8081131.
44. Grossmann B, Nilsson A, Sjöberg F, Nilsson L. Patient-controlled Sedation During Flexible Bronchoscopy: A Randomized Controlled Trial. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2020 Apr;27(2):77-83. doi: 10.1097/LBR.0000000000000610. PMID: 328938.

45. Pastis NJ, Yarmus LB, Schippers F, Ostroff R, Chen A, Akulian J, Wahidi M, Shojaee S, Tanner NT, Callahan SP, Feldman G, Lorch DG Jr, Ndukwu I, Pritchett MA, Silvestri GA; PAION Investigators. Safety and Efficacy of Remimazolam Compared With Placebo and Midazolam for Moderate Sedation During Bronchoscopy. *Chest*. 2019 Jan;155(1):137-146. doi: 10.1016/j.chest.2018.09.015. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30292760.
47. Pritchett MA, Lau K, Skibo S, Phillips KA, Bhadra K. Anesthesia considerations to reduce motion and atelectasis during advanced guided bronchoscopy. *BMC Pulm Med*. 2021 Jul 17;21(1):240. doi: 10.1186/s12890-021-01584-6. PMID: 34273966; PMCID: PMC8286573.
48. Lin TY, Fang YF, Huang SH, Wang TY, Kuo CH, Wu HT, Kuo HP, Lo YL. Capnography monitoring the hypoventilation during the induction of bronchoscopic sedation: A randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2017 Aug 17;7(1):8685. doi: 10.1038/s41598-017-09082-8. PMID: 28819181; PMCID: PMC5561208.
49. Lo YL, Wu HT, Lin YT, Kuo HP, Lin TY. Hypoventilation patterns during bronchoscopic sedation and their clinical relevance based on capnographic and respiratory impedance analysis. *J Clin Monit Comput*. 2020 Feb;34(1):171-179. doi: 10.1007/s10877-019-00269-0. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30725265.
50. Alon D, Pertzov B, Gershman E, Frishman M, Rahman NA, Rosengarten D, Kramer MR. The Safety of Laryngeal Mask Airway-Assisted Bronchoscopy versus Standard Nasal Bronchoscopy. *Respiration*. 2017;93(4):279-284. doi: 10.1159/000456551. Epub 2017 Feb 8. PMID: 28171856.
51. Irfan M, Ahmed M, Breen D. Assessment of High Flow Nasal Cannula Oxygenation in Endobronchial Ultrasound Bronchoscopy: A Randomized Controlled Trial. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2021 Apr 1;28(2):130-137. doi: 10.1097/LBR.0000000000000719. PMID: 33105418.
52. Douglas N, Ng I, Nazeem F, Lee K, Mezzavia P, Krieser R, Steinfort D, Irving L, Segal R. A randomised controlled trial comparing high-flow nasal oxygen with standard management for conscious sedation during bronchoscopy. *Anaesthesia*. 2018 Feb;73(2):169-176. doi: 10.1111/anae.14156. Epub 2017 Nov 24. PMID: 29171661.
56. Pieri M, Landoni G, Cabrini L. Noninvasive Ventilation During Endoscopic Procedures: Rationale, Clinical Use, and Devices. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018 Apr;32(2):928-934. doi: 10.1053/j.jvca.2017.09.038. Epub 2017 Sep 27. PMID: 29317119.

53. Zhang W, Wang JL, Fu S, Zhou JM, Zhu YJ, Cai SN, Fang J, Xie KJ, Chen XZ. Incidence of oxygen desaturation using a high-flow nasal cannula versus a facemask during flexible bronchoscopy in patients at risk of hypoxemia: a randomised controlled trial. *BMC Pulm Med.* 2022 Oct 27;22(1):389. doi: 10.1186/s12890-022-02188-4. Erratum in: *BMC Pulm Med.* 2022 Nov 28;22(1):451. PMID: 36303179; PMCID: PMC9615168.
54. Yang M, Wei H, Hou Q, Wang B, Cheng Q. Evaluation of Supraglottic Jet Oxygenation and Ventilation in 105 Patients During Bronchoscopy Using the Twinstream® Microprocessor-Controlled Jet Ventilator and the Wei Nasal Jet® Tube. *Med Sci Monit.* 2023 Jan 10;29:e938602. doi: 10.12659/MSM.938602. PMID: 36624695; PMCID: PMC9840365.
55. Anwar, Maria*; Fritze, Robert*; Base, Eva; Wasserscheid, Thomas; Wolfram, Nadja; Koinig, Herbert; Hackner, Klaus; Lambers, Christopher; Schweiger, Thomas; Errhalt, Peter†; Hoda, Mir A.†. Infraglottic versus supraglottic jet-ventilation for endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: A randomised controlled trial. *European Journal of Anaesthesiology* 37(11):p 999-1007, November 2020. | DOI: 10.1097/EJA.0000000000001220
56. Abdelmalak BB, Doyle DJ. Updates and controversies in anesthesia for advanced interventional pulmonology procedures. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021 Aug 1;34(4):455-463. doi: 10.1097/ACO.0000000000001029. PMID: 34148971.
57. Pritchett MA, Oberg CL, Belanger A, De Cardenas J, Cheng G, Cumbo Nacheli G, Franco-Paredes C, Singh J, Toth J, Zgoda M, Folch E. Society for Advanced Bronchoscopy Consensus Statement and Guidelines for bronchoscopy and airway management amid the COVID-19 pandemic. *J Thorac Dis* 2020;12(5):1781-1798. doi: 10.21037/jtd.2020.04.32

Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA



¡Gracias!



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 30 de mayo de 2023**