

Normas de consenso para la realización de la endoscopia respiratoria de la Sociedad Argentina de Broncoesofagología

S. Quadrelli, P. Grynblat, H. Defranchi, D. Downey, A. de la Canal, R. Perrone y A. Schiaffini Mauro

Grupo Argentino de Consenso para la Normatización de la Endoscopia Respiratoria. Sociedad Argentina de Broncoesofagología. Buenos Aires. Argentina.

Ha sido reconocido internacionalmente que no existe una normativa adecuada de los requerimientos institucionales, los beneficios, riesgos y limitaciones de la endoscopia respiratoria y los mecanismos de formación y acreditación del endoscopista haciendo que la forma de realizar el estudio dependa enteramente del entrenamiento recibido por cada operador. Esta ausencia de recomendaciones precisas genera una práctica muy diversa y aumenta el uso inapropiado de un procedimiento. El Grupo Argentino de Consenso para la Normatización de la Endoscopia Respiratoria (GACER) fue creado en 1995 para uniformar criterios respecto de varios puntos de la práctica endoscópica. Las recomendaciones oficiales del GACER y la Sociedad Argentina de Broncoesofagología delimitan las indicaciones (diagnósticas, terapéuticas y de investigación) y contraindicaciones (absolutas, relativas y condiciones de alto riesgo) de la broncoscopia. Se definen los estudios necesarios prebroncoscopia en condiciones de rutina y en situaciones especiales, las indicaciones de premedicación, intubación y anestesia general. Se puntualizan los requisitos del lugar de trabajo, del personal de apoyo y del instrumental requerido. Se sugieren normas para la anestesia tópica y las técnicas de inserción del endoscopio. Se define la técnica, indicaciones y limitaciones del BAL, cepillado bronquial y biopsia y punción transbronquial. Se definen la utilidad y limitaciones de las distintas técnicas de broncoscopia terapéutica (láser, radioterapia y prótesis intraluminales). Se enfatizan las normas de bioseguridad para el paciente, el instrumental y los operadores.

Palabras clave: *Broncoscopia. Biopsia broncoscópica. Lavado broncoalveolar. Láser. Prótesis endotraqueales.*

(*Arch Bronconeumol* 1998; 34: 207-220)

Los usos crecientes de la endoscopia respiratoria, la aparición de nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas y la necesidad de controles más severos para evitar la propagación de infecciones han incrementado la complejidad del desempeño del endoscopista respiratorio.

Correspondencia: Dra. S. Quadrelli.
Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari.
Universidad de Buenos Aires.
Donato Álvarez, 3.150-1.427. Buenos Aires. Argentina.

Recibido: 15-9-97; aceptado para su publicación: 30-9-97.

Consensual guidelines for respiratory endoscopy from the Argentine Bronchoesophagology Society

The international consensus is that guidelines for respiratory endoscopy are inadequate, regarding such issues as institutional requirements, benefits, risks and limitations of the procedure, training programs and accreditation, with the result that the way of performing endoscopy varies according to how an operator was trained. The absence of precise recommendations means that practice is highly diverse and inappropriate use of the procedure has increased. The Argentine Consensus Group for Normalization of Respiratory Endoscopy was created in 1995 to unify criteria for several aspects of endoscopic practice. The official recommendations of the Group and of the Argentine Society of Bronchoesophagology define the indications (diagnostic, therapeutic and investigative) and contraindications (absolute, relative and high risk) for bronchoscopy. Required pre-bronchoscopic studies for routine and special cases are defined, as are indications for premedication, intubation and general anesthesia. Requirements for the setting, support personal and instruments are specified. Guidelines for topical anesthesia and techniques for insertion of the endoscope are suggested. The technique, indications and limitations of bronchoalveolar lavage, bronchial brushing and biopsy and transbronchial needle biopsy are defined. The utility and limitations of the various therapeutic techniques of bronchoscopy (laser, radiotherapy and stents) are defined. Norms to safeguard the patient, instruments and operator are emphasized.

Key words: *Bronchoscopy. Bronchoscopic biopsy. Bronchoalveolar lavage. Laser. Endotracheal prostheses.*

Por esta razón la mayor parte de los mismos siente la necesidad de generar puntos de acuerdo respecto de los requerimientos institucionales, los beneficios, riesgos y limitaciones del procedimiento y los mecanismos de formación y acreditación del endoscopista. Ha sido reconocido internacionalmente que no existe una normativa adecuada para delinear estos aspectos. Las recomendaciones existentes son lo bastante amplias y poco estructuradas para determinar que la forma de realizar el mismo dependa enteramente del entrenamiento recibido por cada operador en particular¹.

Esta ausencia de recomendaciones precisas genera una práctica muy diversa y aumenta el uso inapropiado de un procedimiento¹. Esto es particularmente importante en una intervención muy dependiente de la destreza del operador pero también de la disponibilidad técnica y mecanismos de seguridad ofrecidos por la institución en que se realiza. Por esta razón en 1995 fue creado el Grupo Argentino de Consenso para la Normatización de la Endoscopia Respiratoria (GACER), en respuesta a la necesidad de uniformar criterios respecto a varios puntos de la práctica endoscópica. El mismo fue patrocinado por la Sociedad Argentina de Broncoesofagología y la Asociación Sudamericana de Broncología. Un grupo de profesionales de larga trayectoria en la broncología fue el encargado de redactar el proyecto inicial. El mismo fue entregado a alrededor de 200 broncoscopistas para que enviaran a vuelta de correo sus comentarios y sugerencias con los cuales fue redactada la versión final. Las siguientes son las recomendaciones oficiales del GACER y la Sociedad Argentina de Broncoesofagología.

Indicaciones

Las indicaciones de la broncoscopia son actualmente muy amplias y están determinadas básicamente por el juicio clínico y la experiencia personal. Las siguientes son, por tanto, recomendaciones generales que deben adaptarse a cada caso individual. La broncoscopia tiene indicaciones diagnósticas, terapéuticas y en investigación clínica^{1,2}.

Indicaciones diagnósticas

1. Investigación del origen de la hemoptisis.
2. Alteraciones de la radiografía de tórax como aumento localizado de la densidad, atelectasias o hiperlucencias localizadas.
3. Estridor o sibilancias localizadas.
4. Parálisis frénica unilateral de causa no explicada.
5. Síndrome de vena cava superior o parálisis de cuerda vocal de causa no conocida.
6. Citología de esputo positiva o sospechosa de malignidad.
7. Estadificación preoperatoria del cáncer de pulmón.
8. Daño de la vía aérea después de la inhalación de gases tóxicos.
9. Sospecha de rotura de la vía aérea después de traumatismo torácico.
10. Sospecha de fístula broncopleurálica.
11. Seguimiento postoperatorio del trasplante de pulmón y cardiopulmonar.
12. Estudio microbiológico en la sospecha de infecciones oportunistas y (en casos seleccionados) de neumonías por gérmenes comunes.
13. Pacientes inmunocomprometidos (incluyendo serología positiva para VIH) con nuevos infiltrados pulmonares.
14. Obtención de material en el estudio de la enfermedad intersticial difusa del pulmón.
15. Problemas asociados al tubo endotraqueal (daño del tubo, obstrucción del tubo, colocación inadecuada, etc.).

16. Evaluación de la evolución de la intubación prolongada y la traqueostomía.

En casos rigurosamente seleccionados y *no* como práctica de rutina la broncoscopia puede estar indicada en:

1. Evaluación de la tos crónica no explicable por la evaluación completa con los métodos de diagnóstico convencionales.
2. Seguimiento postoperatorio del cáncer de pulmón.
3. Evaluación del tratamiento en tumores de pulmón no quirúrgicos.
4. Evaluación preoperatoria del carcinoma de esófago³.
En la población pediátrica las principales indicaciones son:
 1. Obstrucción de la vía aérea de causa no aclarada.
 2. Estridor laríngeo y/o traqueal congénito o adquirido.
 3. Malformaciones congénitas de la vía aérea con o sin trastornos de la voz y con o sin trastornos deglutorios.
 4. Traqueomalacia primaria y secundaria.
 5. Malformaciones pulmonares, agenesis e hipoplasia de pulmón.
 6. Estudio microbiológico en pacientes inmunodeficientes.

Indicaciones terapéuticas

La endoscopia permite el tratamiento de alteraciones traqueobronquiales originadas en: *a) ocupación de la vía aérea* (cuerpos extraños, secreciones retenidas, etc.); *b) pared traqueobronquial* (alteraciones de la mucosa traqueobronquial e intramurales extramucosas), y *c) alteraciones extrabronquiales* (compresión extrínseca). Está dirigida además al tratamiento de la hemoptisis.

Ocupación de la luz

1. *Extracción de cuerpos extraños.* Debe ser realizada por operadores entrenados en la manipulación del endoscopio rígido y flexible ya que tanto en pediatría como en adultos el endoscopio rígido es el instrumental preferido en la mayor parte de los casos⁴. La localización del cuerpo extraño se considera de alto riesgo de asfixia cuando el mismo se encuentra en la vía digestiva entre la hipofaringe y la laringe o ubicado en la laringe o la tráquea. En estos casos deberá realizarse endoscopia de emergencia. Los pacientes deberán ser transportados hasta el lugar de la realización del procedimiento movilizándolos lo menos posible y con todos los elementos para superar una emergencia (intubación endotraqueal o traqueostomía). Si el cuerpo extraño está ubicado en la laringe o entre la hipofaringe y la laringe pueden ser necesarias maniobras para expulsarlo pudiendo requerirse la intubación, traqueostomía o colocación de un trocar grueso en la tráquea. Si el cuerpo extraño está localizado en la tráquea las maniobras de expulsión deben ser evitadas ya que pueden hacer que el mismo se enclave en la subglotis. Si el cuerpo extraño está localizado en el bronquio se realiza la endoscopia en forma programada y en caso de que se encuentre en la región cricofaríngea o en el esófago después de un período de ayuno adecuado. Si el cuerpo extraño hubiera migrado al intestino sólo se realiza control ambulatorio.

rio o (en caso de objetos punzantes o largos) vigilancia en el ingreso (fig. 1).

2. *Tratamiento de las secreciones endobronquiales.* La broncoscopia agrega poco beneficio al tratamiento de las atelectasias secundarias a secreciones retenidas⁵. Sólo debería intentarse ante el fracaso de las medidas convencionales y en pacientes con marcadas dificultades para toser.

Alteraciones de la pared traqueobronquial

1. Alteraciones sin estenosis:

- *Lesiones inflamatorias.* Estas lesiones no requieren tratamiento endoscópico hasta que no causen estenosis traqueobronquial.

- *Lesiones tumorales benignas.* Son pasibles de tratamiento endoscópico que dependerá de la etiología de la lesión. Por ejemplo, los hemangiomas y los papilomas pueden ser tratados mediante fotocoagulación⁶.

- *Lesiones tumorales malignas.* El carcinoma in situ puede ser tratado endoscópicamente mediante fotodinamia o radioterapia intraluminal⁷. La misma debe ser preferida al tratamiento quirúrgico solamente en los pacientes excluidos de cirugía por limitaciones funcionales o incorporados a protocolos prospectivos de investigación como los llevados a cabo en centros internacionales destinados al desarrollo de estas técnicas. No hay por el momento aval suficiente para su práctica clínica rutinaria. Los tumores malignos planos (habitualmente por infiltración de la pared) que por alguna razón no sean pasibles de cirugía sólo pueden beneficiarse como tratamiento endoscópico de la utilización de radioterapia intraluminal.

- *Fístulas traqueales y bronquiales.* Las mismas pueden ser congénitas, traumáticas, inflamatorias, neoplásicas y posquirúrgicas. El tratamiento endoscópico está dirigido al bloqueo de la fístula, el cual puede ser transitorio o definitivo. Los principales métodos para obtener este objetivo son la colocación de endoprótesis y la utilización de adhesivos biológicos. La elección del método dependerá de la etiología, ubicación y otras condiciones locales de la fístula.

2. *Alteraciones con estenosis*⁸. Desde el punto de vista anatómico se presentan como: a) estenosis con pared conservada (crecimiento intraluminal); b) estenosis con derrumbe parcial de la pared, y c) estenosis con derrumbe total de la pared.

- *Estenosis con pared conservada.* Se tratan mediante la resección endoscópica. En ocasiones puede ser útil la dilatación con balón o usando el broncoscopio rígido como dilatador. La resección puede ser por: a) métodos físicos: mecánica, térmica (radiofrecuencia eléctrica, láser, crioterapia) o por radiación ionizante (radioterapia intraluminal), o b) métodos químicos: ablación selectiva (fotodinamia) y ablación no selectiva (alcoholización). La elección de cada método dependerá de la etiología, posibilidades de instrumentación y condiciones particulares de cada paciente.

- *Estenosis con derrumbe parcial de la pared.* Son pasibles de los mismos métodos de tratamiento que las anteriores pero puede ser necesario completar la instru-

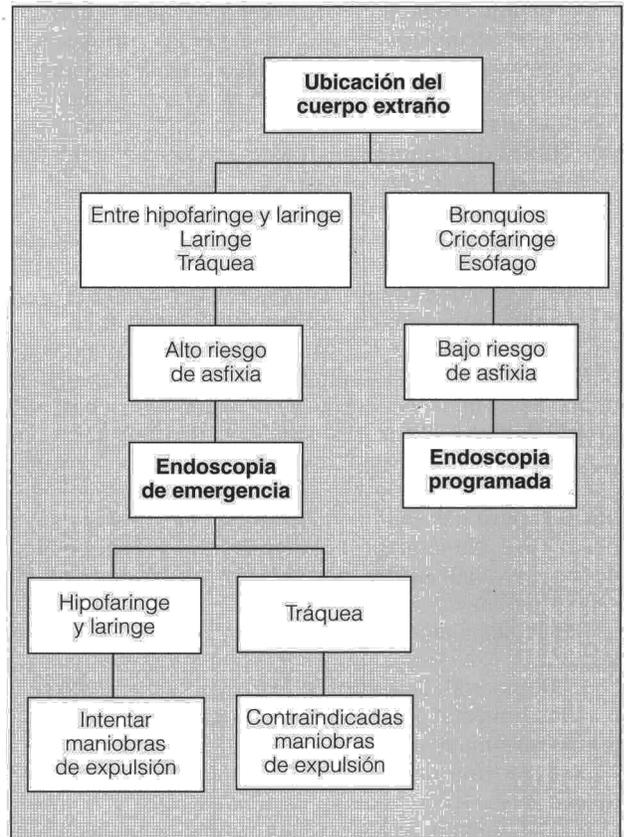


Fig. 1. Diagrama de flujo para definición de la conducta ante la presencia de cuerpos extraños en vía aerodigestiva.

mentación con maniobras de dilatación y/o colocación de endoprótesis (más correctamente denominadas soportes).

- *Estenosis con derrumbe total de la pared.* No son pasibles de resección endoscópica de ninguna naturaleza. El tratamiento endoscópico se limita a la dilatación y colocación de endoprótesis en aquellos pacientes en que las condiciones locales lo permitan.

Alteraciones extramurales (compresión extrínseca)

El tratamiento endoscópico se basa fundamentalmente en la colocación de endoprótesis o soportes y en algunos casos en la dilatación.

Dentro de los métodos disponibles de resección la elección dependerá fundamentalmente del predominio del crecimiento intraluminal frente a intramural del tumor así como de la vascularización del tumor. Cuanto mayor sea la afectación intramural y mayor la vascularización, la resección con láser aventaja a los otros métodos en función de sus mayores posibilidades de control del daño residual disminuyendo las dos complicaciones más frecuentes de la resección: la perforación y el sangrado. En resumen, puede decirse que las indicaciones más habituales de cada procedimiento específico son:

1. Indicaciones de la broncoscopia con láser y la crioterapia:

– Tratamiento de la obstrucción de tráquea o grandes bronquios secundaria a tumores malignos (primarios o metastásicos) que cumplan con las siguientes condiciones: lesión ubicada en la tráquea, el bronquio fuente o lobares; diagnóstico confirmado histológicamente; imposibilidad de tratamiento curativo, y lesión sintomática o en su defecto lesión crítica.

– Tratamiento de la estenosis traqueal benigna.

– Tratamiento de la obstrucción de vía aérea grande secundaria a tumores bronquiales benignos, tumor carcinóide, cuerpos extraños, amiloidosis, broncolitos.

2. Indicaciones de la radioterapia endobronquial⁹:

– Tratamiento de los tumores malignos endobronquiales que reúnan las siguientes características: carcinoma de células no pequeñas o metastásico probado histológicamente; tumores endobronquiales o peribronquiales con compresión extrínseca; paciente no apto para tratamiento curativo o ante falla de dichos tratamientos; lesiones sintomáticas (disnea, neumonitis post-obstruccion, hemoptisis o tos refractaria), y lesión ubicada en un lugar adecuado para la colocación de un catéter radiante.

Las indicaciones terapéuticas más comunes en pediatría son:

1. Remoción de cuerpos extraños: debe realizarse con instrumental rígido, bajo anestesia general y con pinzas de tamaño adecuado a la edad del niño.

2. Remoción de secreciones en pacientes con bronquiectasias.

3. Tratamiento de lesiones tumorales benignas: quistes de laringe, papilomatosis laríngea y nódulos de cuerdas vocales.

4. Fístulas traqueoesofágicas congénitas: con la finalidad de producir un bloqueo transitorio permitiendo una mejor nutrición antes de la cirugía.

5. Tratamiento de las estenosis cicatrizales benignas de la tráquea.

Indicaciones en investigación clínica

Las diferentes aplicaciones en investigación (características del lavado broncoalveolar en distintas patologías, estudio de la mucosa bronquial, estudio del intercambio gaseoso regional, broncoscopia virtual, broncoscopia con imagen de fluorescencia, etc.) pueden ser realizadas con razonable seguridad en pacientes con alteraciones menores de la función pulmonar. Las mismas deben ser llevadas a cabo por personal altamente entrenado, en protocolos rigurosamente controlados, bajo la supervisión de los comités de ética y/o docencia e investigación de cada hospital o, en su defecto, de alguna sociedad científica que avale el estudio y con el consentimiento escrito de los pacientes y/o voluntarios.

Contraindicaciones

Como en todo procedimiento clínicoquirúrgico, la mayor parte de las contraindicaciones son relativas, debiendo en cada paciente equilibrarse los riesgos con los beneficios. La importancia de los riesgos no será la misma en estudios diagnósticos que en aquellos procedi-

mientos cuyo objetivo es, por ejemplo, desobstruir la vía aérea, la cual en sí misma pone en riesgo la vida del paciente. En líneas generales pueden considerarse las siguientes como contraindicaciones para la realización de la mayor parte de los procedimientos broncoscópicos^{2,10}.

Contraindicaciones absolutas

1. Falta de consentimiento del paciente o sus familiares.
2. Ausencia de un endoscopista adecuadamente entrenado de acuerdo con las normas en vigencia y acreditado por las autoridades académicas y/o sanitarias pertinentes.

3. Ausencia de material y personal para enfrentar las situaciones de emergencia, fundamentalmente paro cardiorrespiratorio, neumotórax o sangrado mayor de la vía aérea.

4. Hipoxemia severa ($\text{PaO}_2 < 60$ mmHg y/o $\text{SaO}_2 < 80\%$) pese a la administración de altas fracciones inspiradas de oxígeno, similares a las que podrían utilizarse durante el procedimiento.

5. Arritmias malignas.

6. Alteraciones de la coagulación que no pueden ser corregidas (en caso de que deba realizarse biopsia).

7. Infarto de miocardio reciente o angina inestable.

Contraindicaciones relativas

1. Falta de cooperación del paciente.

2. Asma bronquial no controlada adecuadamente con el tratamiento.

3. Hipoxemia marcada adecuadamente con el tratamiento.

4. Uremia (si debe realizarse biopsia).

5. Arritmia cardíaca inestable.

Condiciones de riesgo aumentado

1. Hemoptisis masiva.

2. Obstrucción traqueal.

3. Hipertensión pulmonar (si debe realizarse biopsia).

4. Inmunosupresión.

5. Biopsia de lesiones de la tráquea o bronquio fuente parcialmente obstructivas.

6. Procedimientos intervencionistas (láser, braquiterapia, criocirugía).

Preparación prebroncoscopia

Estudios prebroncoscopia (tabla I)

1. *Radiografía de tórax.* Se debe realizar en todos los pacientes. El endoscopista no debe realizar un procedimiento sin haber visto la radiografía de tórax del paciente.

2. *Datos clínicos.* El operador debe contar con datos respecto del motivo de solicitud del estudio, antecedentes de asma, bronquitis crónica o disnea, antecedentes de hipertensión arterial, enfermedad coronaria o arritmias, presencia de valvulopatías cardíacas, consumo crónico de corticoides sistémicos o altas dosis de corti-

TABLA I
Estudios prebroncoscopia

Estudios que deben solicitarse de rutina	Estudios que no deben solicitarse de rutina
Radiografía de tórax Ficha clínica	Coagulación Urea-creatinina Gases en sangre Grupo sanguíneo Serología para VIH Espirometría ECG

coides inhalados, insuficiencia renal, presencia de coagulopatías, diabetes insulino dependiente, antecedentes de reacciones adversas con anestésicos locales y medicación recibida. Es altamente recomendable la utilización de una proforma estándar que incluya todos los datos mencionados para ser cumplimentada antes del procedimiento. En los pacientes sin enfermedades asociadas no está indicado ningún estudio paraclínico como parte de la rutina prebroncoscopia.

3. *Estudios de coagulación.* La evaluación de rutina de la coagulación no está indicada^{1,11,12}. No existe ninguna prueba de coagulación aislada que pueda predecir adecuadamente la aparición de sangrado durante la broncoscopia. No debe utilizarse rutinariamente el tiempo de protrombina ni el KPTT como estudios de coagulación, sino adaptar el estudio solicitado al trastorno subyacente del paciente. La evaluación prebroncoscopia de la coagulación está indicada en pacientes que reciben tratamiento anticoagulante, con sangrado activo, trastornos conocidos o sospechados de la coagulación, insuficiencia renal, alteraciones hepáticas, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, malabsorción, malnutrición u otras condiciones asociadas con riesgo de trastornos de la coagulación. Los pacientes con recuento de plaquetas < 50.000/μl deben recibir transfusión de plaquetas antes de la realización de biopsia bronquial o transbronquial. El déficit de factores de la coagulación debe ser corregido antes de la realización de una biopsia bronquial o transbronquial. La broncoscopia sin biopsia puede ser realizada en pacientes anticoagulados, con coagulopatías o recuento de plaquetas > 20.000/μl, aunque deben extremarse las precauciones al respecto.

4. *Urea o creatinina.* Sólo deberán evaluarse en pacientes con riesgo de presentar datos alterados. El aumento de la concentración de urea o creatinina es una indicación para la evaluación del tiempo de sangría debido a la alta frecuencia de disfunción plaquetaria. En presencia de creatinina > 3 mg/100 ml o urea > 300 mg/100 ml no debe realizarse biopsia transbronquial debido a la elevada incidencia de sangrado profuso^{1,13}.

5. *Gases en sangre.* No son requeridos de rutina. Sólo están indicados en pacientes con hipoxemia conocida, en presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa u otra enfermedad cardiorrespiratoria severa que haga sospechar la presencia de hipoxemia¹⁴. La presencia de hipoxemia de cualquier magnitud obliga a la realización del procedimiento con oximetría de pulso^{15,16}.

6. *Grupo sanguíneo.* Sólo debe realizarse en presencia de hemoptisis masiva o alteraciones conocidas de la coagulación.

7. *Serología para VIH.* No está indicada como parte de la evaluación preendoscopia.

8. *Otras determinaciones de sangre.* No son necesarias hasta que el estado clínico del paciente haga sospechar de la presencia de alguna alteración.

9. *Espirometría.* No está indicada como evaluación prefibrobroncoscopia de rutina. Debe ser realizada en pacientes con asma inestable para optimizar el tratamiento o con disnea moderada o severa para decidir la realización de gases en sangre. La incapacidad ventilatoria severa no es una contraindicación para la realización de biopsia transbronquial¹.

10. *Electrocardiograma.* No es necesario rutinariamente. Debería ser solicitado en los pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular.

Premedicación

1. *Profilaxis antibiótica.* Está indicada exclusivamente en los pacientes con valvulopatías, fístulas arteriovenosas o dispositivos intravasculares y en pacientes con antecedentes de endocarditis previa aun con corazón normal. Se recomienda la administración de amoxicilina 3 g por vía oral 1 h antes del procedimiento y 1,5 g a las 6 h de la dosis inicial¹⁷.

2. *Atropina u otros anticolinérgicos.* Puede utilizarse opcionalmente 30-60 min antes de la realización del procedimiento (0,5-1 mg de atropina intramuscular) a fin de reducir la incidencia de bradicardia, fenómenos vasovagales (el 2,4% de la fibrobroncoscopia), así como para disminuir las secreciones respiratorias. No es aconsejable de rutina ya que no se ha demostrado que disminuya las complicaciones del procedimiento y debe utilizarse con precaución en pacientes ancianos o con arritmias cardíacas^{18,19}.

3. *Ansiolíticos.* La ansiedad y el temor a la asfixia son altamente prevalentes en los pacientes que serán sometidos a una fibrobroncoscopia. El uso de ansiolíticos es recomendable en la mayor parte de los pacientes que no presentan riesgos para su administración. El fármaco y dosis a utilizar debe adecuarse a cada paciente en particular.

4. La premedicación no suele ser necesaria en la población pediátrica.

Preparación prebroncoscopia

1. El paciente (o en caso de que el mismo esté imposibilitado de recibir tal información sus familiares responsables) debe ser detalladamente advertido acerca de la naturaleza del procedimiento a realizar, las molestias que puede experimentar, la utilidad que brindará el mismo y las complicaciones que puede presentar.

2. El paciente o sus familiares responsables deben firmar un consentimiento escrito.

3. El procedimiento debe realizarse después de 6 h de ayuno.

4. Es recomendable la suspensión de ácido acetilsalicílico desde 5 días antes del procedimiento.

5. Deben tomarse las precauciones prequirúrgicas habituales con la administración de fármacos antihipertensivos e insulina.

6. En caso de realización de biopsia transbronquial debe suspenderse la administración de heparina desde 6 h antes del procedimiento o de acenocumarol desde 72 h antes con control de coagulación antes de la realización del estudio.

7. En pacientes con asma bronquial debe obtenerse el control de los síntomas y/o la estabilidad espirométrica. En algunos pacientes puede ser útil la administración de broncodilatadores betaadrenérgicos por vía inhalatoria 15 min antes de la fibrobroncoscopia. En todos los casos debe disponerse de betaadrenérgicos para su administración por vía inhalatoria ante la posible aparición de broncospasmo^{19,20}.

8. *Corticoides*. Deben ser suministrados a los pacientes que reciban corticoides sistémicos en forma prolongada o corticoides inhalados en dosis mayores a 1.000 µg/día.

Requisitos del lugar de trabajo^{2,15,21}

1. La broncoscopia puede ser realizada como procedimiento ambulatorio excepto en aquellos pacientes que presenten contraindicaciones relativas o situaciones de riesgo en que debe realizarse con el enfermo ingresado, permaneciendo en control al menos 12 h después de la realización de la misma.

2. La broncoscopia debe realizarse en una sala preparada para enfrentar situaciones de emergencia, suficientemente espaciosa, provista de tensiómetro, equipo de reanimación y elementos de intubación endotraqueal.

3. Durante el procedimiento el operador debe contar con la ayuda de un asistente adecuadamente entrenado y al menos una segunda enfermera o médico presente en las inmediaciones para colaborar en el caso de una emergencia.

4. La sala de broncoscopia debe encontrarse en un ámbito hospitalario.

5. La sala de broncoscopia debe poder contar (en caso de que sea necesario) con oxímetro de pulso y monitorización electrocardiográfica.

6. La sala de broncoscopia debe contar con algún sistema de administración de oxígeno y con un eficiente sistema de aspiración.

7. La sala de broncoscopia (o en su defecto una sala adyacente) debe contar con piletas y agua corriente para la limpieza adecuada del material. Debe tener además glutaraldehído, bandejas adecuadas para su utilización y espacio suficiente para la limpieza del broncoscopio.

8. El broncoscopista debe realizar *todos* los estudios con guantes, barbijo y preferentemente antiparras. No es posible identificar a los pacientes portadores de VIH, y ha sido documentada la posibilidad de contaminación a través de la sangre o secreciones en contacto con las mucosas del operador.

9. Si el paciente recibe sedación intravenosa, la vía venosa debe continuar colocada hasta la finalización del procedimiento.

10. La monitorización electrocardiográfica no es necesaria rutinariamente. Debe realizarse en pacientes con

antecedentes cardiovasculares conocidos, con cualquier condición favorecedora de la aparición de arritmias o en presencia de hipoxemia.

11. La pulsosaturometría no es necesaria rutinariamente, pero su uso es altamente recomendable. Está formalmente indicada en todos los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada a severa, antecedentes de hipoxemia, arritmias severas, disnea marcada, afectación radiológica extensa, hemoptisis masiva, incapacidad ventilatoria moderada a severa, sospecha de lesiones oclusivas de vía aérea grande (tráquea o grandes bronquios), administración de sedación intravenosa o procedimientos intervencionistas.

12. La administración de oxígeno no está indicada rutinariamente excepto en los casos en que sea imposible contar con oximetría de pulso. En los pacientes que pueden controlarse debe mantenerse una $\text{SaO}_2 \geq 90\%$. En los casos en que se administre oxígeno, el mismo debe ser continuado durante la recuperación posbroncoscopia.

13. Si se utilizan fármacos para sedación intravenosa debe disponerse de los antidotos adecuados. La utilización de estos fármacos hace necesaria la presencia de un segundo médico para el control del paciente.

14. La utilización de fármacos de inducción anestésica (como el propofol) requiere la presencia de un anestesista.

Anestesia

Anestesia tópica

De todos los anestésicos locales, el más popular es la lidocaína. Ha sido recomendado el uso de cocaína y se desaconseja la tetracaína por su elevada toxicidad. La dosis total de lidocaína no debe exceder los 4 mg/kg de peso corporal magro^{22,23}. La vida media de la lidocaína es de 90 min y los valores pico en plasma se obtienen a los 15 min tras su aplicación en la laringe y la tráquea (más rápido, en el caso de la nebulización ultrasónica). Es importante no exceder la dosis recomendada. Debe recordarse que la insuficiencia hepática, la disminución del volumen minuto sanguíneo o las lesiones mucosas que aumentan la absorción local (como la candidiasis orofaríngea) obligan a reducir la dosis^{21,24,25}. Para limitarse a la dosis sugerida se propone²⁶⁻²⁹:

1. Atomizar la faringe con lidocaína en aerosol (al 10%) dos o tres veces aplicando sobre la base de la lengua y los pilares laterales. Cada atomización libera 10 mg de lidocaína. No es aconsejable excederse de los 30 mg.

2. A continuación instilar por vía nasal (pidiendo al paciente que inspire profundamente por la nariz y ocluyendo la otra fosa nasal) una solución de lidocaína al 4% para uso tópico sin exceder los 4 ml (160 mg). La maniobra se considera útil cuando produce tos (implica la topicación de las cuerdas vocales).

3. Lubricar las fosas nasales con 1 ml de lidocaína jalea.

4. Una vez introducido el broncoscopio se pueden utilizar 5 ml adicionales de lidocaína al 4% a través del canal del endoscopio. De esta manera el total acumulado son 390 mg de lidocaína.

Se aconseja no deglutir el anestésico ya que aumenta la dosis sistémica (por absorción digestiva) sin contribuir a la anestesia tópica. Opcionalmente puede administrarse la anestesia orofaríngea nebulizando con 4 ml de lidocaína al 4% a través de un nebulizador tipo Benet (esto consume 160 mg de lidocaína).

Indicaciones de sedación^{1,19,30,31}

1. Solicitud expresa del paciente.
2. Falta de colaboración del paciente.
3. Fracaso de procedimientos previos sin sedación.
4. Trastornos neuropsiquiátricos severos.
5. Procedimientos prolongados (p. ej., lavados selectivos para carcinoma oculto).
6. Biopsias múltiples.

Si bien la fibrobroncoscopia puede realizarse sin sedación, hasta el 60% de los pacientes la califican de “muy desagradable” o “intolerable” en dichas condiciones³⁰. Por otra parte, la mayor parte de las complicaciones asociadas a la endoscopia están relacionadas con la sobredosificación. Los objetivos de la sedación intravenosa son amnesia retrógrada, relajación y cooperación pero no anestesia general. La elección del fármaco y la dosis depende de cada paciente y procedimiento y de la experiencia personal del operador. La abrumadora superioridad del midazolam sobre el diazepam en estos procedimientos ha sido documentada³¹ por su vida media más corta, mayor volumen de distribución, rápida eliminación y mayor amnesia anterógrada. La dosis recomendada es 0,07 mg/kg (3-5 mg i.v. o i.m.). Los ancianos son particularmente sensibles, requiriendo una administración cuidadosa. Estudios recientes señalan que el propofol presenta ventajas relativas respecto al midazolam por su mayor velocidad de acción y recuperación³².

Indicaciones de intubación orotraqueal (con o sin anestesia general)

1. Hemoptisis masiva.
2. Alto riesgo del paciente con dificultades para mantener la ventilación espontánea y alta posibilidad de descompensación cardiorrespiratoria asociada a la fibrobroncoscopia especialmente por la sedación.

Las indicaciones de intubación endotraqueal no son estrictas y debieran valorarse según el criterio del operador para cada paciente en particular.

Indicaciones de anestesia general

1. Endoscopia terapéutica para láser, colocación de stents, etc.
2. Alergia a anestésicos locales.
3. Obstrucción severa de la vía aérea superior.
4. Fracaso previo de un procedimiento con sedación.
5. Estudios en niños pequeños.

Técnicas del procedimiento endoscópico

Técnicas de inserción^{1,33-36}

Directas

1. *Por vía nasotraqueal.* Pueden utilizarse previa a la introducción gotas nasales vasoconstrictoras (del tipo de la fenilefrina). Se lubrican las fosas nasales con gel de lidocaína. Se introduce el endoscopio por la fosa nasal más permeable. No debe forzarse la introducción del endoscopio. No debe realizarse la introducción a ciegas. No se aconseja la vía nasal en pacientes con trastornos hemostáticos.

2. *Por vía orotraqueal.* Se coloca un mordillo plástico para proteger el endoscopio y se desliza el instrumento por el dorso de la lengua, previa lubricación con gel de lidocaína.

Con intubación

1. *Por tubo oro o nasotraqueal.* Se puede introducir el tubo con anestesia tópica bajo visión directa o con anestesia general. La intubación con anestesia local se realiza con un tubo con un diámetro 2 mm mayor que el diámetro externo del endoscopio. Previa lubricación del tubo, se ubica en la parte distal del broncoscopio, se introduce primero este último hasta el tercio inferior de la tráquea y luego (utilizando el endoscopio como tutor) se desliza el tubo hasta alcanzar la tráquea.

2. *Por cánula de traqueostomía.* Se instilan bolos de 1-2 ml de lidocaína al 4% por la cánula. Si el paciente respira espontáneamente y no presenta trastornos deglutorios, se retira la cánula y se introduce el endoscopio por el traqueostoma previa antisepsia con yodo-povidona y lubricación con lidocaína. De lo contrario se introduce el fibrobroncoscopio a través de la cánula que deberá tener siempre un diámetro suficiente acorde con el endoscopio.

3. *Por broncoscopio rígido.* Se sugiere la utilización de anestesia general, introduciéndose el fibrobroncoscopio a través del rígido.

Técnica de observación endoscópica

El paciente puede estar sentado o acostado. Deberá respetarse siempre un orden de observación, evaluar las narinas, presencia de pólipos nasales, características de los cornetes, *cavum* y nasofaringe y sólo después evaluar la laringe y la movilidad de las cuerdas vocales. En este punto puede ser necesaria la aplicación de una dosis extra de lidocaína. En la tráquea deberá evaluarse el diámetro, cambios con los movimientos respiratorios, indemnidad de la mucosa y características de la carina. A continuación se explora cuidadosamente todo el árbol bronquial hasta donde lo permita el calibre del endoscopio verificando las alteraciones de la mucosa, características de las carinas de división, tipo y cantidad de secreciones, presencia de lesiones o sangrado.

Técnica del lavado broncoalveolar

Debe enclavarse el fibrobroncoscopio en un bronquio de mediano calibre. Las áreas más utilizadas en la en-

fermedad difusa son el lóbulo medio o la llingula por la mayor facilidad de recuperaci3n. En pacientes con lesiones localizadas es recomendable efectuar la maniobra en el 1rea visualizada en la radiograf1a de t3rax³⁷. En lavados para an1lisis de la poblaci3n celular se debe realizar el lavado antes del cepillado o la biopsia, para evitar la contaminaci3n con sangre. En lavados con inter3s exclusivamente bacteriol3gico se aconseja realizarlo a continuaci3n del cepillado protegido. En lavados para diagn3stico bacteriol3gico es importante instilar la m1nima cantidad de lidoca1na una vez pasadas las cuerdas vocales (si es posible nada) y no aspirar a fin de no contaminar el canal³⁸. El l1quido a emplear en cualquiera de los casos es soluci3n salina isot3nica est3ril al 0,9% de cloruro de Na⁺.

La soluci3n salina ser1 instilada a trav3s del fibrobroncoscopio como bolo con jeringa o por flujo hidrost1tico a trav3s de un reservorio. El l1quido debe ser aspirado por la jeringa o por gravedad³⁹. No debe utilizarse aspirado mec1nico a trav3s de un aspirador o aspiraci3n central. Cuando se utiliza la aspiraci3n por jeringa es extremadamente importante no generar una excesiva presi3n negativa para evitar el colapso de la v1a a3rea (y disminuci3n del retorno de l1quido) y el da1o de la mucosa con posterior sangrado. El volumen de l1quido a instilar oscila entre 100 y 300 ml, con al1cuotas de 50-60 ml⁴⁰. Para lavados con intenci3n exclusivamente bacteriol3gica puede ser suficiente la utilizaci3n de vol1menes relativamente peque1os, recomend1ndose 120 ml en 2 al1cuotas de 60 ml⁴¹. En los ni1os se utiliza 1 ml/kg de peso corporal. Para lavados destinados adem1s al estudio de la poblaci3n celular se recomiendan vol1menes mayores (240 ml en 4 al1cuotas de 60 ml)⁴². Cualquiera que sea el volumen elegido debe realizarse una primera al1cuota de 20 ml y desecharla dado que sus caracter1sticas ser1n fundamentalmente bronquiales m1s que alveolares⁴¹. La instilaci3n de fluido a 37 °C para disminuir la tos no parece necesaria como pr1ctica de rutina⁴³.

El volumen recuperado es habitualmente el 50-60% del instilado, pero en ciertas patolog1as puede llegar a ser del 10-40%. El l1quido recuperado debe ser colocado en frascos de pl1stico no adherente o de vidrio siliconado, dado que el vidrio y ciertos pl1sticos producen adherencia de los macr3fagos alterando el recuento celular³⁷. El material debe ser transportado hasta el laboratorio en hielo, excepto que sea procesado antes de los 30 min. De todas formas se recomienda procesarlo antes de 60 min para evitar la lisis celular y la modificaci3n de los contenidos de alb1mina, inmunoglobulinas y enzimas.

Debe cuantificarse el volumen recuperado. El recuento total de c3lulas debe hacerse sobre una al1cuota del fluido completo (mezcla de todas las al1cuotas recuperadas). El material debe ser enviado completo al sector de laboratorio que realice el centrifugado o el filtrado a trav3s de un filtro Millipore. El endoscopista debe coordinar con los distintos servicios que procesan el material para asegurarse de que el mismo sea enviado en las condiciones t3cnicas que los mismos requieren. El material centrifugado deber1 ser utilizado (de acuer-

TABLA II
Estudios en material de lavado broncoalveolar

Estudios de rutina	Porcentaje de c3lulas epiteliales
Estudios seg1n la indicaci3n del procedimiento	Coloraciones para microorganismos
Estudios opcionales	An1lisis citol3gico
	Porcentaje de c3lulas con organismos intracelulares
	Determinaci3n de fibras de elastina
	Elementos no celulares (prote1nas, alb1mina, IgE, ANCA)

do con las indicaciones del procedimiento): a) para la determinaci3n del porcentaje de c3lulas epiteliales con indicador de contaminaci3n orofar1ngea (debe ser menor del 1% para considerarlo muestra representativa); b) para la determinaci3n del porcentaje de c3lulas con organismos intracelulares; c) para coloraciones para determinar diferentes microorganismos (Gram, BAAR, KOH, metanamina-plata, etc.); d) si es posible para la determinaci3n de fibras de elastina como indicador de necrosis pulmonar, y e) para la evaluaci3n de la citolog1a por t3cnica de Papanicolaou. El sobrenadante ser1 utilizado (de considerarse necesario) para la determinaci3n de elementos no celulares (prote1nas, alb1mina, Ig, ANCA, etc.) (tabla II).

El volumen instilado y las condiciones de realizaci3n pueden alterar de forma espectacular la poblaci3n celular y los elementos no celulares. El l1mite entre contaminaci3n e infecci3n es variable en los distintos autores (entre 10⁴ y 10⁵)^{44,45}. Por estas razones se recomienda enf1ticamente que la t3cnica del lavado broncoalveolar (BAL) sea rigurosamente est1ndar en cada laboratorio y absolutamente respetada de la misma forma por cada miembro del equipo de broncoscopia. Los resultados entre distintos m3todos de recolecci3n y laboratorios de procesamiento *no* son comparables. No deben considerarse significativos BAL de m1s de 1% de c3lulas epiteliales o realizados en condiciones no uniformes^{46,47}.

El BAL es de alto valor diagn3stico para ciertas infecciones, ya que la identificaci3n de algunos g3rmenes es concluyente para determinar si es el origen de la infecci3n, a saber: *Pneumocystis carinii*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Histoplasma*, *Strongyloides*, *Influenza*, *Toxoplasmosis*, *Mycoplasma* y virus sincitial respiratorio. El hallazgo de otros g3rmenes, en cambio, no es diagn3stico de infecci3n: herpes simple, *Candida*, micobacterias at1picas, CMV, *Aspergillus* o criptococo. El BAL para diagn3stico de infecciones bacterianas disminuye de forma espectacular su rendimiento diagn3stico en presencia de ATB, por lo que deber1 valorarse cuidadosamente su indicaci3n en cada paciente en estas circunstancias^{44-45,48}.

T3cnica del cepillado bronquial

El cepillado para an1lisis citol3gico es particularmente valioso en las lesiones infiltrativas o esten3ticas⁴⁹. Puede realizarse con cepillos descartables o reutilizables con igual rendimiento diagn3stico⁵⁰. Aunque

algunos estudios determinan que su uso incrementa el rendimiento diagnóstico, probablemente no lo haga en la medida de justificar el incremento de los costes y del trabajo del patólogo. La conducta recomendada es recoger ambos materiales pero analizar el segundo (cepillado o lavado) sólo si el primero no es diagnóstico⁵¹. Para su realización debe colocarse la punta del endoscopio lo más cerca posible de la lesión y (bajo visión directa o fluoroscópica) cepillar el área afectada. El cepillo debe retirarse a través del canal del endoscopio. Retirar en conjunto el endoscopio y el cepillo no mejora el rendimiento diagnóstico⁵⁰.

Para el cepillado con intenciones bacteriológicas se recomienda (al igual que para el BAL) no aspirar antes del procedimiento e instilar la mínima cantidad de lidocaína dentro del canal⁵². Debe colocarse el broncoscopio a la entrada del segmento radiológicamente afectado o del orificio de donde provienen las secreciones purulentas. Se avanza el sistema completo que se introduce bajo visión directa en el segmento elegido. Luego se inyecta el tapón de polietilenglicol avanzando el cepillo. A continuación se retrae el cepillo y el sistema completo es retirado del broncoscopio⁵². Una vez retirado el sistema se limpia la superficie externa del extremo distal de la cánula con una gasa con alcohol al 70%. A continuación se corta la cánula distalmente al cepillo con tijera estéril a fin de evitar que el cepillo entre en contacto con la porción distal contaminada. Después de esto se avanza el cepillo y se extiende algo de material en un portaobjeto estéril para realizar el test directo de la coloración de Gram. Finalmente se corta el extremo distal del cepillo con una tijera estéril y se coloca en 1 ml de solución de Ringer lactato estéril^{52,53}. El límite de corte aceptado para determinar la presencia de infección⁵⁴ es $\geq 10^3$ CFU/ml. El cepillado bacteriológico disminuye de forma espectacular su rendimiento diagnóstico en presencia de ATB por lo que deberá valorarse cuidadosamente su indicación en cada paciente en estas circunstancias⁵⁵. Aunque existen ciertas ventajas teóricas del BAL sobre el cepillado, los estudios comparativos de ambos métodos presentan resultados controvertidos⁴¹⁻⁵⁶. La elección de cada uno de estos métodos o de su uso combinado dependerá de cada paciente en particular.

Técnica de la biopsia bronquial y transbronquial

La biopsia transbronquial está indicada para el diagnóstico de ciertas patologías intersticiales localizadas o difusas y en el nódulo pulmonar sin expresión endobronquial⁵⁷. La biopsia bronquial se realiza después del lavado pudiendo utilizarse cualquier tipo de pinza y biopsiando bajo visión directa el área afectada. Para la biopsia transbronquial debe identificarse el bronquio segmentario adecuado. Se debe enclavar firmemente el endoscopio en el orificio bronquial y no cambiar esta posición hasta que se hayan completado todas las tomas y no exista evidencia de sangrado. Si se produce sangrado posbiopsia se deberá mantener el fibrobroncoscopio enclavado hasta que cese el mismo. A continuación se debe avanzar el fórceps hasta la superficie pleural. Una

vez allí se retira 2-3 cm, se abre la pinza y se avanza hasta posición subpleural. Tras cerrar la pinza, se interroga al paciente sobre la presencia de dolor en alguna parte del hombro o cuello. Si no hay dolor, se retira el fórceps lentamente sin desenclavar el broncoscopio. Si el paciente refiere dolor, se abre la pinza y se retira varios centímetros para luego recolocarla en un nuevo intento^{1,57}.

La guía radioscópica en enfermedad difusa es de gran ayuda para la seguridad del procedimiento (incidencia de neumotórax con control radioscópico: 1%, sin control: 3,4%), por lo cual se recomienda enfáticamente su uso^{58,59}. La misma es imprescindible para la biopsia de lesiones circunscritas⁵⁷.

En cuanto al número de muestras, estudios realizados en sarcoidosis estiman que debe tomarse un mínimo de 4 o 5 muestras⁶⁰. En otras patologías se postulan al menos 6 muestras para obtener el rédito deseado. Si el material será enviado además para un estudio bacteriológico o estudios especiales deben enviarse muestras adicionales. Las muestras para histopatología deben ser enviadas en formol al 10%, las muestras para cultivo en solución salina estéril y las muestras para microscopía electrónica en glutaraldehído. Aunque no excluyente, se recomienda la presencia de un patólogo para determinar si se obtuvo material adecuado para diagnóstico. Las muestras pequeñas (con menos de 4 alvéolos) tienen muy bajo rédito para diagnóstico de infección. El número de alvéolos no se correlaciona con el rendimiento diagnóstico en patología tumoral⁶¹⁻⁶³.

La biopsia transbronquial puede ser realizada como procedimiento ambulatorio⁶⁴. Si el paciente no ha referido dolor, no tosido excesivamente durante el procedimiento ni tiene respiración dificultosa no es necesario el control radiológico posterior. El mismo debe llevarse a cabo ante cualquiera de estas circunstancias, si el procedimiento fue realizado con broncoscopio rígido o en pacientes de riesgo que no hubieran tenido control radioscópico. La asistencia respiratoria mecánica no es una contraindicación absoluta para la biopsia transbronquial, pero sí una condición de altísimo riesgo por lo cual deberán ser cuidadosamente evaluados en cada paciente costes y beneficios. La hipertensión pulmonar⁶⁵, las alteraciones no corregibles de la coagulación^{66,67} y el paciente no cooperativo que no puede recibir anestesia general son contraindicaciones de la biopsia transbronquial⁵⁷.

La biopsia transbronquial es un procedimiento de alto rédito diagnóstico en sarcoidosis (95%)^{68,69}, carcinomatosis linfática⁷⁰, tuberculosis miliar⁷¹ y carcinoma broncoalveolar (85%)⁷². En pacientes inmunocomprometidos tiene un rendimiento diagnóstico cercano al 100% para *Pneumocystis carinii*, CMV, aspergilosis y criptococosis⁷³⁻⁷⁵. Ante sospecha de estas patologías se recomienda enfáticamente su realización. Ha sido informada como útil en el síndrome de Goodpasture, BOOP, neumonitis radiante, infiltración por linfomas y leucemias, lesión citotóxica, linfangioleiomiomatosis y vasculitis pulmonar^{31,76-77}. Su uso es controvertido en la neumonitis intersticial usual y las fibrosis pulmonares de distinta etiología³¹.

Técnica de la punción transbronquial

La punción transbronquial es un procedimiento utilizado para la estadificación del cáncer de pulmón⁷⁸. También es de utilidad en el diagnóstico de las lesiones hiliares, intraluminales submucosas o de aspecto necrótico al igual que en las compresiones extrínsecas de bronquios fuentes o segmentarios⁷⁹.

El conocimiento detallado de la anatomía ganglionar así como de las relaciones de la vía aérea y los vasos es un prerrequisito fundamental en el operador. La punción de cada grupo ganglionar requiere un punto de punción específico dentro de la vía aérea que debe ser cuidadosamente estudiado y planeado antes del procedimiento. Tal identificación se realiza mediante el análisis minucioso del par radiológico y la tomografía axial computarizada. La profundidad de la punción puede ser controlada con mediciones por tomografía computarizada o fluoroscopia oblicua⁸⁰.

La punción transbronquial permite obtener material citológico o histológico, según la aguja utilizada para el procedimiento. Básicamente, se trata de agujas envainadas en un catéter plástico. Los modelos histológicos están provistos de dos agujas de distinto calibre, lo cual permite que puedan ser introducidas en forma sucesiva en la pared bronquial. Es necesario que el procedimiento sea realizado por el operador y un ayudante y que ambos estén familiarizados con el manejo de los distintos tipos de agujas. Los puntos remarcables del procedimiento son: *a)* análisis previo del caso para definir el sitio de la punción; *b)* preferentemente realizarlo con intubación endotraqueal. Esto permitirá introducir y retirar el fibrobronoscopio las veces que sea necesario; *c)* cumplimiento muy riguroso de la técnica; *d)* es útil la presencia del patólogo para determinar si se obtuvo material adecuado para diagnóstico; *e)* cuando en el mismo procedimiento se realicen biopsias transbronquiales o lavado bronquial, la punción transbronquial debe ser el primer procedimiento para evitar los falsos positivos por la contaminación del aspirado con células neoplásicas del lavado, y *f)* es preferible realizar el procedimiento bajo control fluoroscópico para verificar la profundidad de la punción.

La positividad del diagnóstico citológico puede aceptarse solamente ante la presencia de abundantes células neoplásicas. La presencia de escasas células puede representar contaminación con secreciones bronquiales que arrastran células neoplásicas del tumor primario. Ante la duda debe repetirse una punción para obtener material histológico. Las complicaciones propias de la punción transbronquial son: *a)* el daño del fibrobronoscopio (la más frecuente de todas); *b)* la hemorragia (poco frecuente y de escasa magnitud); *c)* el neumotórax o neumomediastino, y *d)* la infección mediastínica (muy infrecuente). Las contraindicaciones son las mismas de cualquier broncoscopia.

Broncoscopia terapéutica

Resección endoscópica con láser

La broncoscopia con láser puede ser realizada con equipos de láser CO₂ o con láser Nd:YAG. El primero de

ellos puede considerarse todavía útil para el tratamiento de algunas lesiones laríngeas y subglóticas. No puede controlar eficazmente el sangrado, no permite el uso simultáneo de dispositivos de succión y hasta el momento no puede aplicarse con instrumento flexible. Dado que el láser Nd:YAG no presenta estos inconvenientes es el procedimiento más adecuado para la terapéutica endobronquial. La resección endoscópica con láser puede ser realizada con broncoscopio rígido o flexible y con anestesia tópica, neuroleptoanalgesia o anestesia general dependiendo de las características de la lesión, del paciente y de las preferencias y experiencias del operador. El procedimiento puede ser realizado en pacientes ambulatorios pero siempre en una sala con todas las disponibilidades mencionadas para la broncoscopia en general y con posibilidad de ubicar al paciente inmediatamente en una sala de cuidados intensivos si fuera necesario. Debe utilizarse oximetría de pulso. No debe utilizarse O₂ suplementario, para evitar los riesgos de combustión. El operador, el personal asistente y el anestesista deben estar entrenados específicamente en procedimientos intervencionistas y acreditar prolongada experiencia supervisada en estos procedimientos antes de realizarlos de forma autónoma. El operador debe estar perfectamente capacitado para el uso de la broncoscopia rígida y el control de las potenciales complicaciones. El uso de videoscopia para instrumental flexible se recomienda enfáticamente. La mortalidad operatoria es baja (< 1%). Las complicaciones oscilan alrededor del 6-7%, siendo las más frecuentes: sangrado mayor de 250 ml, hipoxemia y/o hipercapnia que obligan a suspender el procedimiento, arritmias cardíacas, retención de detritus y neumotórax. Las precauciones oportunamente publicadas para prevenir las lesiones por fuego endobronquial deben ser meticulosamente cumplidas⁸¹.

Radioterapia endobronquial

La misma puede ser realizada a través de aplicación de esquemas de baja dosis (hasta 1 Gy/h), dosis intermedia (2 a 10 Gy/h) o alta dosis (> 10 Gy/h). La ventaja del último esquema es que permite tratamientos muy breves (en minutos) a diferencia del tiempo requerido por las dosis bajas (> de 24 h) o intermedia (1-4 h), disminuyendo las molestias y evitando la hospitalización. La desventaja reside en el requerimiento de equipamiento de mayor coste y probablemente mayor incidencia de complicaciones (hemoptisis). La braquiterapia está contraindicada en pacientes con fístulas conocidas hacia áreas no bronquiales, tumores sin certificación anatomopatológica y en pacientes asintomáticos. Los pacientes con obstrucción crítica de la vía aérea principal deben ser sometidos inicialmente a desobstrucción endoscópica por otros métodos (resección mecánica, láser, etc.) y sólo posteriormente realizar braquiterapia. La braquiterapia no debería realizarse en pacientes con baja expectativa de vida o con riesgos inaceptables para la realización de una broncoscopia. Las complicaciones descritas varían de 0 al 40%. Las más frecuentes son la hemorragia y la formación de fístulas hacia el mediastino. Complicaciones menos frecuentes son el neumotó-

rax, broncoespasmo, estenosis bronquial y bronquitis radiante⁸². Las precauciones y requisitos del lugar de trabajo son similares a los del láser o cualquier otro procedimiento intervencionista.

Colocación de prótesis y soportes traqueobronquiales

Existen variados modelos de prótesis de distintos materiales (silicona, metal y otros) (fig. 2). Las mismas pueden clasificarse según requieran o no traqueostomía para su fijación. A su vez pueden ser de utilización transitoria o definitiva. Dentro de las de silicona los soportes más conocidos son: *a*) tubo de Montgomery (requiere traqueostomía); *b*) el soporte de Dumon (no requiere traqueostomía), y *c*) el soporte de Hood (no requiere traqueostomía). Las metálicas son expansibles ya sea por balón o autoexpansibles. Todas ellas se comportan una vez colocadas como una prótesis rígida, excepto la prótesis autoexpansible de Gianturco, que conserva su flexibilidad una vez colocada, modificando sus diámetros con la tos. Todas las prótesis metálicas son muy difíciles de retirar una vez emplazadas⁸³. La indicación de cada una de ellas depende de la naturaleza de la lesión y las preferencias del operador⁸⁴. Si bien algunas prótesis pueden ser colocadas con broncoscopio flexible, en la mayor parte de los casos se requiere instrumentación rígida. Es aconsejable el uso de fluoroscopia. Los procedimientos pueden realizarse con apoyo de neuroleptoanalgesia o con anestesia general. Las complicaciones oscilan alrededor del 15%^{85,86}. Éstas incluyen la obstrucción por secreciones mucoides, por crecimiento de tejido de granulación o tumor y la migración. Las precauciones, requisitos del lugar de trabajo y de entrenamiento del personal interviniente son las mismas que las de la resección con láser.

Normas de bioseguridad en broncoscopia

La historia y el examen clínico no permiten identificar a pacientes infectados con patógenos transmisibles. Todos los pacientes deben considerarse potenciales por-

tadores de patógenos transmisibles. El cumplimiento de las presentes normas es de máxima importancia y de la absoluta responsabilidad del operador^{87,88}.

Normas a cumplir antes del procedimiento

1. Asegurarse de que se trate de un ambiente amplio, limpio y ventilado.
2. Verificar el correcto funcionamiento de todos los equipos a utilizar.
3. Seleccionar vestimenta adecuada (barreras de protección):
 - Protección ocular con gafas plásticas que cubran los laterales.
 - Guantes de látex para el operador, ayudante y anestesista.
 - Barbijo de alta eficacia.
 - Camisión impermeable.
 - Botas impermeables.
 - Delantal plomado si se utiliza intensificador de imágenes.
4. El personal con heridas cutáneas no puede participar en el procedimiento ni en la manipulación de muestras.
5. El personal participante debe estar vacunado contra la hepatitis B, realizar controles posvacunación y recibir las dosis de refuerzo necesarias.

Normas a seguir durante el procedimiento

1. Es aconsejable el uso de bandejas intermediarias entre el operador y el asistente para evitar el pasaje directo de elementos punzantes o muestras biológicas.
2. Deben utilizarse contenedores adecuados para descartar elementos cortantes y punzantes.
3. Los frascos de aspiración deben ser de material plástico con bolsa colectora descartable.
4. Las muestras de materiales biológicos obtenidas deben recolectarse en frascos con tapa hermética.
5. No deben mezclarse los materiales ya utilizados con el material estéril, para lo cual debe haber una zona “limpia” y una zona “sucia” claramente diferenciada.

Fig. 2. 1: tubo de Montgomery: es un soporte intraluminal traqueal, transitorio o definitivo pero que no se incluye dentro de los tejidos del paciente. Fabricado en caucho de silicona requiere la realización de una traqueostomía para su colocación. 2: soporte de Dumon: conocido como stent de Dumon, cumple funciones muy similares a las del tubo de Montgomery con la gran ventaja de no requerir traqueostomía. 3: Modelo de prótesis autoexpansible⁶⁷: basada en el modelo de Gianturco, es permeable y termina incluyéndose en los tejidos de la pared traqueal.

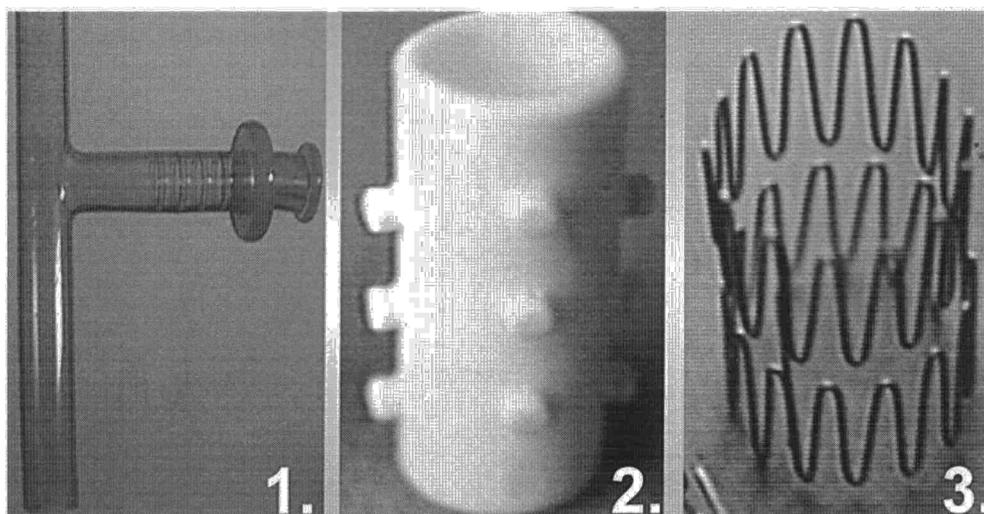


TABLA III
Conducta frente a accidentes de punción con agujas durante un procedimiento endoscópico

Fuente de transmisión	No vacunado	Vacunado
Conocida	Paciente HbsAg (+) GGHB dentro de las 72 h Iniciar vacunación	Ac Hbs del operador (-) GGHB e iniciar vacunación o refuerzo
No conocida	Proceder como si fuese HbsAg (+)	Proceder como si fuese HbsAg (+)

Normas a seguir después del procedimiento

1. Todos los materiales biológicos obtenidos deben ser manejados como potencialmente transmisibles de infecciones, deben manipularse con guantes, ser colocados en contenedores resistentes, transportados con tapa herméticamente cerrada, recubiertos por una cobertura plástica y rotulados con nombre, apellido y tipo de muestra.

2. Ante una exposición a una muestra biológica se debe informar del accidente a la institución en que se realizó el procedimiento. En relación con la prevalencia de hepatitis se recomienda el esquema de la tabla III.

Normas de limpieza y desinfección del broncoscopio⁸⁷⁻⁸⁹

1. Los endoscopios, fuente de luz y pinzas deben ser inspeccionados antes de comenzar el procedimiento a fin de verificar su correcto funcionamiento o estado de conservación.

2. El broncoscopio debe ser desinfectado antes del primer estudio del día e inmediatamente después de cada estudio.

3. Deben ser desmanteladas todas las partes removibles para su limpieza mecánica. El broncoscopio debe limpiarse energicamente por dentro y por fuera con detergente enzimático. Debe realizarse el cepillado de los canales. Deben sumergirse las partes removidas en un detergente enzimático neutro durante un tiempo variable que dependerá del detergente utilizado. El cabezal de los broncoscopios no sumergibles debe ser limpiado con una gasa embebida en detergente.

4. La desinfección debe realizarse con la inmersión total del equipo dentro de un contenedor con una solución de glutaraldehído al 2% sin surfactante (teniendo especial cuidado en el llenado de los canales de trabajo) durante 20 min.

5. En el caso de los endoscopios no sumergibles se puede utilizar un tubo rígido que permita que toda la parte móvil quede sumergida, aspirando con jeringa a través del canal y manteniendo la misma adosada al canal de aspiración para asegurarse que el canal esté en contacto con el glutaraldehído durante el período completo de la desinfección.

6. Debe controlarse la actividad de la solución de glutaraldehído y los recipientes deben estar rotulados adecuadamente para verificar la fecha de activación del mismo.

7. El enjuague debe realizarse con abundante agua común (o preferentemente destilada estéril, no con solución fisiológica) sobre la cobertura exterior y los canales de trabajo.

8. Al finalizar el enjuague con agua el equipo debe ser enjuagado con alcohol.

9. El secado final se hace con oxígeno o aire comprimido a alto flujo.

10. Al final del día debe guardarse (preferentemente colgado) en un lugar libre, seco y libre de polvo.

Es recomendable (aunque no imprescindible) que:

11. Las pinzas de biopsia o para extracción de cuerpos extraños sean lavadas con detergente enzimático y posteriormente desinfectadas en autoclave.

12. Los cepillos citológicos y bacteriológicos sean descartables.

13. La fuente de luz sea cubierta durante el estudio en su superficie superior con un material plástico para evitar el contacto con los materiales biológicos y posteriormente ser desinfectada con una gasa embebida en detergente.

Se aconseja:

1. La inmersión del endoscopio en glutaraldehído durante 60 min previamente a la realización de un estudio en un paciente inmunocomprometido.

2. La monitorización del pH del glutaraldehído en forma frecuente, dado que el tiempo de actividad es variable dependiendo de la cantidad de estudios realizados. El tiempo estimado de duración es de 14 días.

3. El control bacteriológico del endoscopio no es aconsejable, salvo ante la sospecha de infecciones cruzadas. El mejor método de aislamiento bacteriológico es el cepillado del canal.

4. En caso de confirmarse la contaminación persistente del canal del endoscopio, el mismo debe ser esterilizado con óxido de etileno.

El no cumplimiento de estas normas hace responsable al operador y solidariamente a la institución en que se realizó el procedimiento de los eventuales accidentes por la transmisión de patógenos a pacientes o personal interviniente.

Agradecimientos

El Grupo Argentino de Consenso para la Normatización de la Endoscopia Respiratoria (GACER) agradece especialmente la minuciosa revisión que los doctores Udaya Praksh y Eric Edell (Mayo Clinic, Rochester, Minessotta) realizaron del presente manuscrito y sus valiosos comentarios y sugerencias. Agradece también el asesoramiento del doctor Jorge Hevia, la doctora Felisa Molina (Sección Hematología Instituto de Investigaciones Médicas Universidad de Buenos Aires) y la licenciada Alicia Lizzi (enfermera de control de infecciones, Hospital Italiano de Buenos Aires). La excelente colaboración de Paola Gambina y Graciela Álvarez en las tareas de secretaría fueron esenciales para este trabajo.

Nota de los autores

El Comité Ejecutivo del GACER además de los firmantes incluyó a los doctores Álvaro Alonso, Juan Carlos Aráuz, Jorge Bernaciak, Hugo Botto, Enrique Cremaschi, José del Marmol, Eduardo del Valle, Harold Dillon, Juan Carlos Figueroa Casas, Rolando Fonseca, Luis Germani, Ricardo Isidoro, José María Leston, Alberto López Aráoz, José Morero, Gustavo Porcel, Óscar Rizzo, José Rodríguez Giménez, Aquiles Roncoroni, César Sáenz, Carlos Sáez, Carlos Spector y Patricia Vujacich, quienes también participaron en la redacción de este texto. Las recomendaciones elaboradas fueron sometidas a la consideración de 150 broncoscopistas de la Argentina que aportaron observaciones y sugerencias con las cuales se confeccionó el documento final.

BIBLIOGRAFÍA

- Prakash UB, Stubbs SE. The bronchoscopy survey. Some reflections. *Chest* 1991; 100: 1.660-1.667.
- Sokolowski JW, Burghier LW, Jones FL, Patterson JR, Selecky PA. Guidelines for fiberoptic bronchoscopy in adults. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 1.066.
- Argyros GJ, Torrington KG. Fiberoptic bronchoscopy in the evaluation of newly diagnosed esophageal carcinoma. *Chest* 1995; 107: 1.447-1.449.
- Krell WS, Prakash UBS. Therapeutic bronchoscopy. En: Prakash UBS, editor. *Bronchoscopy*. Nueva York: Raven Press, 1994; 207.
- Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD. Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiberoptic bronchoscopy and respiratory therapy. *Am Rev Respir Dis* 1979; 119: 971-978.
- Edell ES, Shapshay SM. Laser bronchoscopy. En: Prakash UBS, editor. *Bronchoscopy*. Nueva York: Raven Press, 1994; 279-291.
- Edell ES, Cortese DA. Photodynamic therapy: its use in the management of bronchogenic carcinoma. *Clin Chest Med* 1995; 16: 455-463.
- Mehta AC, Harris RJ, De Boer GE. Endoscopic management of benign airway stenosis. *Clin Chest Med* 1995; 16: 401-414.
- Villanueva AG, Lo TCM, Beamis JF. Endobronchial brachytherapy. *Clin Chest Med* 1995; 16: 445-454.
- Credle WF, Smiddy JF, Elliot RC. Complications of bronchoscopy. *Am Rev Respir Dis* 1974; 109: 67-72.
- Cordasco EM, Mehta AC, Ahmad M. Bronchoscopically induced bleeding: a summary of nine year's Cleveland experience and review of the literature. *Chest* 1991; 100: 1.141-1.147.
- Lind SE. The bleeding time does not predict surgical bleeding. *Blood* 1991; 77: 2.547-2.552.
- Zavala DC. Transbronchial lung biopsy in diffuse lung disease. *Chest* 1978; 73: 727-733.
- Matsushima Y, Jones RL, King EG, Moysa G, Alton JD. Alterations in pulmonary mechanics and gas exchange during routine fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1984; 86: 184-188.
- Harrison BDW. Guidelines for care during bronchoscopy. *Thorax* 1993; 48: 584.
- Ghows MB, Rosen MJ, Chuang MT, Sacks H, Teirstein AS. Transcutaneous oxygen monitoring during fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1986; 89: 543-544.
- Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, Durack DT, Freed M, Gerbert MA et al. Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. *JAMA* 1990; 264: 2.919-2.922.
- Fassolaui A, Kaniaris P. Does atropine premedic offset the CV response laryngoscopy and intubation? *Br J Anaesth* 1982; 54: 1.065-1.068.
- Reed A. Preparation of the patient fir awake flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1992; 101: 244-253.
- Rankin JA, Snyder PE, Schachter EN, Mathay RA. Bronchoalveolar lavage: its safety in subjects with mild asthma. *Chest* 1984; 85: 723-728.
- Sackner MA. Bronchoscopy: state of the art. *Am Rev Respir Dis* 1975; 111: 62-88.
- Campbell D, Adriani J. Absorption of local anesthetics. *JAMA* 1958; 168: 871-877.
- Ovassapian A. Fiberoptic airway endoscopy in anesthesia and critical care. Nueva York: Raven Press, 1990; 46.
- Colt HG, Morris JF. Fiberoptic bronchoscopy without premedication. A retrospective study. *Chest* 1990; 98: 1.327-1.330.
- Christoforidis AJ, Tomaszefski JF, Mitchell RI. Use of an ultrasonic nebulizer for the application of oropharyngeal, laryngeal and tracheobronchial anesthesia. *Chest* 1971; 59: 629-633.
- Rosenberg PH, Heinomen J, Takasaki M. Lidocaine concentrations in blood after topical anesthesia of the upper respiratory tract. *Act Anaesth Scand* 1981; 25: 161-165.
- Fry A. Techniques of topical anesthesia for bronchoscopy. *Chest* 1978; 73 (Supl): 694-696.
- Webb J. Local anesthesia for fiberoptic bronchoscopy: where are we now? *Respiratory Medicine* 1990; 84: 349-350.
- Foster WM, Hurewitz AN. Aerosolized lidocaine reduces dose of topical anesthetic for bronchoscopy. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 620-622.
- Shelley MP et al. Sedation for bronchoscopy. *Thorax* 1989; 44: 769-775.
- Clyburn P, Kay NH, McKenzie PJ. Effects of diazepam and midazolam on recovery from anesthesia in outpatients. *Br J Anaesth* 1986; 58: 872-875.
- Crawford M. Comparison of midazolam with propofol for sedation in outpatients bronchoscopy. *Chest* 1992; 101: 244-253.
- Prakash UBS, Harubumi K. The flexible bronchoscope. En: Prakash UBS, editor. *Bronchoscopy*. Nueva York: Raven Press, 1994; 71.
- Prakash UB. Does the bronchoscope propagate infection? *Chest* 1993; 104: 552-559.
- Sanderson D. Transoral bronchoscopy. *Chest* 1978; 73: 701-703.
- Harrell JH. Transnasal approach for fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1978; 73 (Supl): 704-706.
- American Thoracic Society. The ATS official statement adopted by the ATS board of directors. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 481-486.
- Rankin JA. Role of bronchoalveolar lavage in the diagnosis of pneumonia. *Chest* 1989; 95: 187-190.
- Reynolds HY, Crystal RG. Analysis of cellular and protein contents of bronchoalveolar lavage fluid from patients with idiopathic pulmonary fibrosis and chronic hypersensitivity pneumonia. *J Clin Invest* 1977; 59: 165-175.
- Lam S. Effect of bronchial lavage volume on cellular and protein recovery. *Chest* 1985; 88: 856-859.
- Broughton WA, Middleton RM, Kirkpatrick MB, Bass JB Jr. Bronchoscopic protected specimen and bronchoalveolar lavage in the diagnosis of bacterial pneumonia. *Inf Dis Clin North Am* 1991; 5: 437-454.
- Klech H, Hutter C. Clinical guidelines and indications of bronchoalveolar lavage (BAL): Report of the European Society of pneumology task group BAL. *Eur Respir J* 1990; 3: 937-974.
- Pingleton AK, Harrison F. Effect of location, pH and temperature of instillate in bronchoalveolar lavage in normal volunteers. *Am Rev Respir Dis* 1983; 128: 1.035-1.037.
- Kirkpatrick MB, Bass JB. Quantitative bacterial cultures of bronchoalveolar lavage. *J Inf Dis* 1987; 155: 862-869.
- Thorpe JE, Baughman RP, Frame PT, Wesseler TA, Taneck JL. Bronchoalveolar lavage for diagnosing acute bacterial pneumonia. *J Inf Dis* 1987; 155: 855-861.
- Kahn FJ, Jones JM. Diagnosing bacterial respiratory infection by bronchoalveolar lavage. *J Infect Dis* 1987; 155: 862-869.
- Chastre J, Fagon JY, Soler P et al. Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in intubated patients undergoing ventilation. *Am J Med* 1988; 85: 499-506.
- Torres A, Martos A, De La Bellacasa JP et al. Specificity of endotracheal aspiration, protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 952-957.
- Pilotti S, Rilke F, Girabaud G et al. Cytologic diagnosis of pulmonary carcinoma in bronchoscopic brushing material. *Acta Cytol* 1981; 26: 655-660.
- Kinnear WJM, Wilkinson MJ, James PD et al. Comparison of the diagnostic yields of disposable and reusable cytology brushes in fiberoptic bronchoscopy. *Thorax* 1991; 46: 667-668.
- Mark VHK, Johnston IDA, Hetzel MR et al. Value of washings and brushings at fiberoptic bronchoscopy in the diagnosis of lung cancer. *Thorax* 1990; 45: 373-376.

52. Broughton WA, Bas JB, Kirkpatrick MB. The technique of protected brush catheter bronchoscopy. *J Crit Ill* 1987; 2: 63-70.
53. Wimberley N, Failing LJ, Barlett JC. A fiberoptic bronchoscopy technique to obtain uncontaminated lower airway secretions for bacterial culture. *Am Rev Respir Dis* 1979; 76: 37-40.
54. Wimberley NW, Bass JB Jr, Boyd VW, Kirkpatrick MB et al. Use of a bronchoscopic protected catheter brush for the diagnosis of pulmonary infections. *Chest* 1982; 81: 556-562.
55. Broughton WA, Kirkpatrick MB. Acute necrotizing pneumonia caused by *Enterobacter cloacae*. *South Med J* 1988; 81: 1.061-1.062.
56. Chastre J, Fagon JY, Bornet M. Comparison of the usefulness of bronchoalveolar lavage and the protected specimen brush for diagnosing nosocomial bacterial pneumoniae. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 542.
57. McDougall JC, Cortese DA. Bronchoscopy lung biopsy. En: Prakash UBS, editor. *Bronchoscopy*. Nueva York: Raven Press, 1994; 71.
58. Shure D, Fedullo PF. The role of transcarinal needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1984; 86: 693-696.
59. Shure D, Fedullo PF. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of submucosal and peribronchial bronchogenic carcinoma. *Chest* 1985; 88: 49-51.
60. Wang KP. Transbronchial needle aspiration and percutaneous needle aspiration for staging and diagnosis of lung cancer. *Clin Chest Med* 1995; 16: 535-552.
61. Denton RA, Dedhia HV, Abrons HL et al. Long-term survival after endobronchial fire during treatment of severe malignant airway obstruction with the Nd:YAG laser. *Chest* 1988; 94: 1.086-1.088.
62. Denton RA, Dedhia HV, Abrons HL et al. Long-term survival after endobronchial fire during treatment of severe malignant airway obstruction with the Nd:YAG laser. *Chest* 1988; 94: 1.086-1.088.
63. Hind CRK, Donnelly RJ. Expandable metal stents for tracheal obstruction: permanent or temporary? A cautionary tale. *Thorax* 1992; 47: 757-758.
64. Colt HG, Dumon JF. Airway stents. Present and future. *Clin Chest Med* 1995; 16: 465-478.
65. Díaz Jiménez JP, Muñoz EF, Ballarín JIM et al. Silicone stents in the management of obstructive tracheobronchial lesions. Two year experience. *J Bronchol* 1994; 1: 15-18.
66. Rousseau H, Dahan M, Lauque D et al. Self-expandable prosthesis. An experimental study. *Radiology* 1987; 164: 709-714.
67. Perrone R, Downey D. A self-expandable atiskid model stent removable by the endoscopic route: its usefulness in airways. *J Bronchol* 1995; 2: 20-25.