

FIBROBRONSCOPIA INFANTIL

M. Isabel Barrio Gómez de Agüero, Carmen Antelo Landeira, Prudencio Díaz-Agero Álvarez

RESUMEN

El desarrollo en los últimos años, de broncoscopios flexibles adaptados a la edad pediátrica ha permitido la incorporación de esta técnica al estudio de numerosas patologías respiratorias en el niño.

Su indicación principal es la ayuda al diagnóstico, ante la presencia de síntomas y signos respiratorios persistentes, en los que otras técnicas no nos pueden aportar la información suficiente.

En pacientes pediátricos, siempre se realiza con sedación profunda, respetando la respiración espontánea del paciente, para poder evidenciar, tanto anomalías anatómicas, como funcionales; así como la obtención de muestras: secreciones bronquiales, lavado broncoalveolar y biopsias, para su procesamiento posterior para estudio microbiológico y citológico. En algunas ocasiones, tiene también utilidad terapéutica.

Se puede realizar a la cabecera del paciente en enfermos graves y de forma ambulante en el resto, siempre en zonas debidamente preparadas y con personal entrenado, consiguiéndose una buena tolerancia y un riesgo de complicaciones bajo.

INTRODUCCIÓN

Wood fue el primero en incorporar a finales de los años 80, este procedimiento diagnóstico dentro del campo pediátrico⁽¹⁾. A partir de entonces, se han ido desarrollando cada vez más modelos que nos han ampliado su posibilidad de aplicación en la infancia⁽²⁾.

Dada la demanda cada vez mayor de este procedimiento y la ausencia de criterios uniformes de su aplicación en la infancia, el Gru-

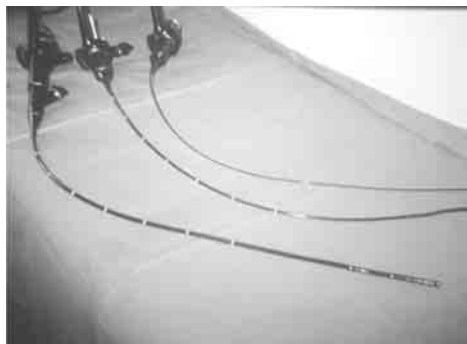


FIGURA 1. Fibrobroncoscopios pediátricos. Tres modelos pediátricos (de 2,2 2,8 y 3,6 mm).

po de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica publicó recientemente una guía detallada sobre las indicaciones y requisitos de esta técnica en el niño⁽³⁾.

EQUIPO NECESARIO

Equipo

La exploración siempre debe de realizarse en medio hospitalario con un material apropiado, un entorno adecuado y con un personal debidamente entrenado.

Material

En pediatría, existen 4 modelos de fibrobroncoscopios que pueden emplearse para la exploración en niños: 2,2 mm, 2,8 mm 3,6 mm y 4,9 mm (tamaño del diámetro externo)^(4,5). Los tres más utilizados se muestran en la figura 1.

El modelo más pequeño no dispone de canal de trabajo por lo cual sólo se emplea para inspección de la vía aérea. El de 2,8 mm

TABLA 1. Características de los fibrobronoscopios pediátricos

Diámetro externo	2,2 mm	2,8 mm	3,6 mm	4,9 mm
Canal de trabajo	No	1,2 mm	1,2 mm	2,2 mm
Utilidad	Recién nacidos y menores de 6 m	Recién nacidos y lactantes	Estándar pediátrico	Mayores de 7-8 años
TET (mm)	3	4	5	6

TET: diámetro interno mínimo del tubo endotraqueal que permite el paso del broncoscopio.

y el de 3,6 mm tiene un canal de trabajo de 1,2 mm por el que se puede aspirar secreciones e introducir pinzas de biopsia o instrumentos para extracciones de cuerpos extraños.

El de 4,9 mm, dispone de un canal de 2,2 mm como en los de mayor tamaño empleados en adultos. Este modelo puede ser utilizado en el niño mayor, más de 7 años o con peso superior a 20 kg. Las únicas ventajas sobre el de 3,6 mm serían las indicaciones de biopsia, debido al mayor tamaño de muestra que podría obtenerse en relación con el mayor diámetro del canal operador, la mayor eficacia de la aspiración de secreciones particularmente viscosas y la posibilidad de realizar lavados bronco-alveolares y cepillados protegidos.

Las características de todos ellos, se exponen en la tabla 1. En la actualidad, ya se dispone también en tamaño pediátrico de una nueva generación de fibrobronoscopios denominados videobronoscopios que consiguen una mayor resolución de imagen al disponer de un chip en su extremo distal⁽⁶⁾. Actualmente, existen disponibles para su utilización en pediatría, modelos de 3,6 y 4,9 mm, respectivamente, de diámetro externo.

Lugar de realización

Debe de realizarse en un área dotada de módulo de reanimación cardiopulmonar –cuidados intensivos, reanimación o sala de endoscopias– para poder afrontar cualquier com-

plicación grave. Debe de existir una fuente de oxígeno y un monitor de saturación y frecuencia cardiaca. Los requisitos mínimos deben de ajustarse a las normas elaboradas por diferentes sociedades^(5,7).

Personal

Debe de haber al menos dos médicos, uno que vigile la sedación y al enfermo, y otro que realice la técnica tras haber recibido una formación previa. El personal de enfermería y auxiliar debe estar también suficientemente preparado.

INDICACIONES

El hecho de la familiarización con la técnica y el desarrollo de material disponible para cualquier edad pediátrica ha hecho que cada vez de haya ido ampliando el número de indicaciones y sea solicitada cada vez más por distintos especialistas⁽⁸⁻¹⁴⁾.

Sus indicaciones son fundamentalmente, la exploración de las vías aéreas ante la existencia de ciertos síntomas o signos respiratorios persistentes, y la obtención de muestras biológicas en determinadas patologías respiratorias.

No obstante, también son posibles ciertas indicaciones terapéuticas, aunque inferiores a las de la broncoscopia rígida, que está dotada de mayor arsenal instrumental y permite una apropiada ventilación simultánea en el caso de que sea necesario.

En la tabla 2 se recogen las principales indicaciones.

TABLA 2. Indicaciones de la fibrobroncoscopia en niños

Diagnósticas	Exploración de vías aéreas
	Anomalías fonatorias
	Estridor
	Sibilancias persistentes
	Neumonía recurrente/persistente
	Atelectasias
	Bronquiectasias
	Hiperinsuflación localizada
	Hemoptisis
	Tos persistente inexplicable
	Sospecha de cuerpo extraño
	Traumatismos o quemaduras en vía aérea
	Problemas con vía aérea artificial: intubación o extubación difícil, revisión de traqueostomía, etc.
	Obtención de muestras
	Aspirado bronquial
	Lavado broncoalveolar
	Biopsia bronquial o transbronquial:
	– Infiltrados pulmonares difusos
	– Neumonías intersticiales
	– Patología pulmonar en inmunodeprimido
Terapéuticas	Resolución de atelectasias
	Intubación difícil
	Ayuda a extracción de cuerpos extraños
	Lavados masivos (proteínosis alveolar)
	Otros procedimientos: dilataciones, <i>stents</i> , instilación de fármacos...

CONTRAINDICACIONES

No existen prácticamente contraindicaciones si se realiza en las condiciones referidas previamente, aunque existen diversas situaciones en las que la fibrobroncoscopia está relativamente contraindicada⁽¹⁴⁾. Además, la fibrobroncoscopia pediátrica puede no ser posible de realizar en algunas situaciones, debido a la falta de instrumental miniaturizado disponible; éste puede ser el caso de pacientes

ventilados con tubos endotraqueales de pequeño tamaño que no garanticen el mantenimiento de una ventilación adecuada.

No obstante, existen algunas situaciones individualizadas que deben tenerse en cuenta:

Hemoptisis masiva

En esta situación, hemorragia mayor de 8 ml / kg en 24 h, la broncoscopia rígida sería de elección, debido a su mayor capacidad de

aspiración mientras se asegura una asistencia ventilatoria apropiada^(15,16).

Extracción de cuerpos extraños

A pesar de que el fibrobroncoscopio resulta especialmente útil para la localización y manejo de los cuerpos extraños alojados distalmente, donde el alcance con el broncoscopio rígido es muy limitado, su menor arsenal de dispositivos de extracción en comparación con éste disminuye sus posibilidades de éxito, por lo que muchos autores piensan que la broncoscopia rígida sigue siendo la técnica de elección^(2,17). El broncoscopio rígido permite el arrastre del cuerpo extraño de forma protegida y una ventilación adecuada simultánea. Además, la extracción de cuerpos extraños de origen vegetal, los más frecuentes en niños, conlleva un riesgo importante de hemorragia y de compromiso en la ventilación, difícil de manejar con el broncoscopio flexible.

No obstante, otros autores encuentran que la extracción flexible puede ser segura, con mínimos riesgos y complicaciones, aunque se recomienda intentarla en aquellas áreas donde puedan actuar conjuntamente ambos instrumentos, sucesiva o incluso de manera simultánea (introduciendo el flexible a través del rígido) en función de los requerimientos de cada paciente, logrando así los beneficios de ambas técnicas^(18,19).

La inestabilidad hemodinámica, arritmias, alteraciones de la coagulación, hipertensión pulmonar, obstrucción grave ó hipoxia severa son otras situaciones de riesgo grave que deberán valorarse individualmente.

PROCEDIMIENTOS

Consentimiento informado

Se debe de explicar a la familia en qué consiste el procedimiento, por qué se ha indicado, los riesgos y beneficios y las normas a seguir antes y después del mismo. Se realiza de forma ambulatoria en pacientes no hospitalizados. Deben de acudir en ayunas de 6 horas

y estar en situación estable. La Sociedad de Neumología Pediátrica elaboró un modelo de consentimiento informado que se expone en un anexo del documento⁽³⁾.

Valoración previa del paciente

Se debe de prestar especial atención a la historia de hiperreactividad bronquial, síndrome de apnea obstructiva del sueño, alergias, cardiopatía y alteraciones de la coagulación. Debe de explorarse al paciente antes de realizar el procedimiento. Debemos de disponer de una radiografía reciente y sólo será necesario realizar estudio de coagulación si se va a realizar biopsia.

Premedicación y sedación

El paciente debe de disponer de un acceso intravenoso.

La administración habitual de premedicación previa a la fibrobroncoscopia varía entre los distintos grupos de broncoscopistas. La *American Thoracic Society* no proporciona recomendaciones específicas en este apartado⁽²⁰⁾ y tampoco se detalla su uso en una encuesta realizada a los centros europeos de broncoscopia pediátrica⁽²¹⁾.

Anticolinérgicos

La atropina ha sido y sigue siendo utilizada por muchos grupos antes del inicio de la exploración, con el objetivo de reducir las secreciones de la vía aérea y prevenir la bradicardia y los fenómenos vasovagales⁽²²⁾. La dosis utilizada ha sido la misma, tanto en caso de administración intravenosa, intramuscular, subcutánea o sublingual. Estudios recientes efectuados en adultos que reciben concomitantemente sedación con benzodiazepinas, no encuentran diferencias significativas en la disminución de secreciones, confort del paciente o en la frecuencia de complicaciones en comparación con placebo, por lo que su administración habitual es controvertida^(23,24). La extensión de estos resultados a los niños debe hacerse con precaución.

Anestesia tóxica

Su utilización es esencial para realizar el procedimiento de una forma segura y confortable para el paciente, sobre todo si no se utiliza anestesia general o sedación profunda, ya que disminuye los efectos adversos vasovagales, así como la tos y el broncospasmo durante y tras el procedimiento. La lidocaína continúa siendo el agente más utilizado, aplicándose a través de diferentes formas. aunque se ha visto que la administración de lidocaína nebulizada al 2-4% previa al procedimiento, puede reducir la cantidad total de lidocaína instilada a través del fibrobroncoscopio⁽²⁵⁾ y se ha empleado en niños por distintos grupos^(26,27) su uso no ha llegado a generalizarse, alegándose en ocasiones su mal sabor o la inducción de broncoconstricción⁽²⁸⁾. Lo habitual es su instilación directa en las vías aéreas al 2% en vía aérea superior (nariz y sobre cuerdas vocales) en alícuotas de 0,5-1 cc, y al 1% en tráquea y a la entrada de las dos ramificaciones de los bronquios principales.

Debe de controlarse el total de la dosis administrada, ya que la concentración plasmática puede llegar a ser de un 30-50% de la obtenida por administración intravenosa. Así, se considera que la dosis máxima que puede administrarse sin efectos adversos es de unos 4 mg/kg (0,2 ml/kg de lidocaína al 2% ó 0,4 ml/kg de lidocaína al 1%) 4,5, aunque se ha publicado un adecuado nivel de seguridad con la administración de dosis de hasta 7 mg/kg⁽²⁹⁾, posiblemente porque gran parte es aspirada durante la técnica. Se administrará broncodilatador previo en caso de historia de hiperreactividad bronquial. La antibioterapia previa profiláctica es sólo opcional en el caso de cardiopatías (ampicilina a 50 mg/kg treinta minutos antes)⁽³⁰⁾.

Sedación, anestesia y monitorización

El perfeccionamiento de la sedación y anestesia en niños ha contribuido al aumento de seguridad y facilitación de técnicas que de otra forma serían muy difíciles de realizar en los

niños. Uno de estos ejemplos es la fibrobroncoscopia.

Mientras que con el broncoscopio rígido siempre se utiliza anestesia general, con el fibrobroncoscopio puede utilizarse desde una sedación consciente hasta una sedación profunda que permita la respiración espontánea. El empleo de una mala técnica de sedación, hace que a veces, no podamos obtener la información que buscamos debido a los movimientos y la tos.

La fibrobroncoscopia realizada por personal debidamente entrenado, en un sitio apropiado, en pacientes bien seleccionados y con la sedación apropiada tiene un riesgo bajo y es bien tolerada.

Las guías propuestas por la *American Academy of Pediatrics* (AAP) y la *American Association of Anesthesiology* para la preparación preoperatoria del paciente así como los equipos y personal requeridos para la inducción de la sedación y reanimación están siendo actualmente revisadas^(31,32).

La técnica de sedación a utilizar va a depender de varios factores:

- En **primer lugar**, de las características de cada centro hospitalario. La sedación consciente permite una mayor independencia, planificación del trabajo y la realización en un área independiente, mientras que una sedación más profunda implica la colaboración con otro especialista (anestesiólogo o intensivista) y en un área quirúrgica o de cuidados intensivos.

- En **segundo lugar**, de la situación del paciente. Ante la presencia de una enfermedad de base grave, una situación crítica o la posibilidad de que se puedan presentar complicaciones técnicas, se debe de realizar la sedación con la colaboración del anestesiólogo o intensivista en un servicio cuidados intensivos, reanimación ó quirófano.

El área elegido, debe de disponer de pulsioxímetro, fuente de O₂ (gafas nasales, mascarilla), aspiración, instrumental de reanimación (ambú, TET), y ambiente relajado. La sedación debe de ser controlada por un segundo médico distinto al broncoscopista.



FIGURA 2. Fibrobroncoscopia. Vías de acceso. A. Nasal, B. Mascari-lla laríngea; C. Tra-queostomía; D. Ven-tilación con CPAP.

Debe de entregarse un consentimiento informado donde se reflejen las posibles complicaciones de la sedación y de la propia técnica.

Tras la monitorización, se aplica una fuente de oxígeno generalmente mediante gafas nasales y se procede a la sedación. Existen diferentes pautas de sedación según las preferencias del centro hospitalario y de la situación del paciente^(5,33,34). En general, se emplea sedación profunda combinando diversos fármacos intravenosos: midazolam, ketamina, fentanilo, propofol o por vía inhalada con sevoflurano⁽³⁵⁾.

TÉCNICA

Exploración de vías aéreas

El fibrobronoscopio se introduce por vía nasal, aunque dependiendo de la situación del paciente la exploración se puede llevar a cabo también, a través de tubo endotraqueal, de mascarilla laríngea, traqueostomía o con ventilación no invasiva (Fig. 2).

La inspección de la vía aérea debe incluir la búsqueda de anomalías estructurales o patológicas, anomalías en la movilidad de las paredes y evidencias de inflamación localizada o generalizada.

Se debe comenzar explorando minuciosamente la vía aérea superior, deteniéndose en la inspección de la laringe (evaluando la dinámica de las estructuras: aritenoides, epiglotis, cuerdas vocales), pasando posteriormente a tráquea y carina.

Hay que observar las características de las secreciones (escasas, moderadas o abundantes, localizadas o difusas, mucosas, mucopurulentas o hemorrágicas), del aspecto macroscópico de la mucosa (pálida, eritematosa, friable, adelgazada o engrosada) y de las anomalías anatómicas (Fig. 3).

Una vez situados en la carina, se procede a una exploración de forma sistematizada y secuencial por los distintos bronquios segmentarios de ambos lados, iniciándose por el bronquio del lóbulo superior derecho, has-

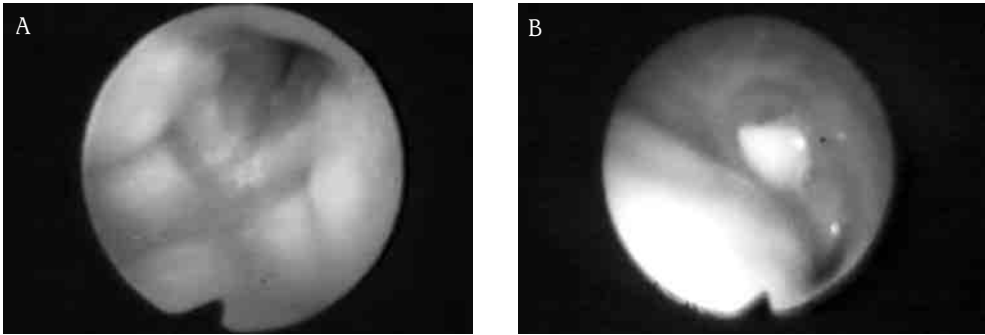


FIGURA 3. Hallazgos fibrobronoscópicos. A. Angioma subglótico; B. Cuerpo extraño intrabronquial (almondra).

ta finalizar la revisión del lóbulo inferior izquierdo.

El paciente pediátrico tiene una capacidad residual funcional más pequeña y un mayor consumo metabólico de oxígeno. A ello hay que sumar una reserva ventilatoria disminuida cuando tienen una patología de base.

La realización de la fibrobroncoscopia y la sedación que se aplica, va a tener como consecuencia en la mayoría de los pacientes, una hipoxemia e hipercapnia en mayor o menor grado, dependiendo de las características del paciente, sobre todo de la edad y la patología de base, ya que se asocia a una alteración temporal de la mecánica pulmonar y del intercambio gaseoso.

Todos estos factores hacen que se deba valorar individualmente la vía de acceso más adecuada y las precauciones que se deben tomar durante la realización de la exploración.

La vía de acceso más habitual es la nasal, pero se puede realizar, a través de tubo endotraqueal, de mascarilla laríngea, traqueostomía o a través de máscaras faciales si precisan ventilación no invasiva. La elección de las distintas vías dependerá del estado del paciente y de los datos que pretendemos obtener.

La vía de acceso **nasal** se realizará en los pacientes más estables. Se administra una fuente de oxígeno generalmente con gafas nasales, con lo que podremos explorar toda la vía aérea.

El acceso a través de **máscara laríngea** nos permitirá una adecuada ventilación del paciente en pacientes más inestables⁽⁵⁶⁾ pero no permite ver patologías de la zona supraglótica, ya que la máscara se apoya directamente en la glotis.

La introducción a través del **tubo endotraqueal** se realizará en los pacientes más críticos. En este caso, hay que escoger el tamaño del fibrobronoscopio que nos permita una adecuada ventilación simultánea, aumentando de forma transitoria los parámetros del respirador y el aporte de oxígeno. Sólo podremos visualizar las ramas bronquiales permitiendo la obtención de muestras, pero no la tráquea ni la zona laríngea. En los casos en que se quieran explorar estas zonas habrá que ir retirando el tubo endotraqueal deslizándolo por el fibrobronoscopio tomando las medidas necesarias para el caso de que ocurra una extubación.

La realización a través de máscaras faciales, nos permitirá visualizar la vía aérea completa, pudiendo administrar a través de ellas, bien medicación anestésica inhalada, oxígeno suplementario, CPAP, IPPV, o conectarlas al modo de ventilación no invasiva (VNI) que recibe el paciente.

En los últimos años se han publicado diversos artículos empleando diferentes modelos de máscaras que facilitan la introducción del bronoscopio flexible, permitiendo una adecuada ventilación durante el procedimiento^(37,38).

Los sistemas más empleados son la máscara facial y pieza en T por la que se introduce el fibrobroncoscopio o ventilación con sistema CPAP adaptado a la máscara facial (Set CPAP Boussignag de Vygon)⁽³⁹⁾.

Obtención de muestras biológicas

Broncoaspirado

Las secreciones bronquiales son obtenidas a través del canal de succión y recogidas en un recipiente adecuado; se remiten a estudio microbiológico para cultivo de bacterias, hongos, virus y micobacterias. Se instila suero fisiológico durante el procedimiento en caso de secreciones espesas para facilitar la aspiración.

Lavado broncoalveolar

El lavado broncoalveolar (LBA) permite, tras la instilación de una cantidad preestablecida de suero fisiológico en una zona distal bronquial segmentaria o subsegmentaria, la recuperación de componentes celulares y bioquímicos de la superficie epitelial del tracto respiratorio inferior⁽⁴⁰⁾.

La Sociedad Respiratoria Europea (ERS) estableció en el año 2000 unos estándares de valores de referencia y de realización⁽⁴¹⁾.

El lugar de la realización del LBA será en la zona de mayor afectación radiológica y en caso de afectación difusa se suele realizar en lóbulo medio ó en lóbulo inferior derecho en lactantes por ser técnicamente más fácil. Aunque se han utilizado varios protocolos en general se instila una cantidad de 3 ml/kg de suero fisiológico repartido en tres alícuotas iguales en menores de 20 kg y en fracciones de 20 ml en mayores de 20 kg⁽⁴²⁾.

Las muestras se procesan para estudio microbiológico y/o citológico

Las indicaciones son el estudio de infiltrados pulmonares localizados o difusos en pacientes inmunodeprimidos o inmunocompetentes, el diagnóstico de algunas enfermedades pulmonares (proteinosis, hemorragia alveolar, histiocitosis, síndromes aspirativos), enfermedades intersticiales y algunas enfer-

medades infecciosas (tuberculosis, legionelosis...).

La utilización terapéutica del lavado no está bien definida. En el caso de la proteinosis alveolar, no se puede realizar, como en el adulto, con tubo endotraqueal de doble luz, sino que habría que recurrir a introducir el fibrobroncoscopio a través de un catéter con balón.

También se pueden utilizar algunos medicamentos en el lavado, como la aplicación de DNAsa para la resolución de atelectasias, principalmente en fibrosis quística⁽⁴³⁾.

Biopsia bronquial y transbronquial

La biopsia bronquial consiste en obtener una muestra de la mucosa bronquial en el caso de encontrar alteraciones o para estudio de patología ciliar. Se obtiene una pequeña muestra a través de una pinza introducida por el canal de trabajo del fibrobroncoscopio.

La biopsia transbronquial es una técnica que permite obtener muestras de parénquima pulmonar de forma menos invasiva que la biopsia por toracoscopia o toracotomía. Está indicada en el estudio de infiltrados localizados o difusos con patrón intersticial, alveolar, miliar o nodular fino en pacientes inmunocompetentes o no, siempre que no podamos llegar al diagnóstico por otros medios y en el diagnóstico de rechazo pulmonar en pacientes con trasplante de pulmón⁽⁴⁴⁾. El aumento de la realización de trasplantes pulmonares en niños, ha hecho que haya aumentado el empleo de esta técnica en la edad pediátrica.

Se suele realizar con la ayuda de fluoroscopia, que permite visualizar la distancia entre las pinzas y la pleura ya que en los niños el tórax es más pequeño y elástico y hay menos sensibilidad táctil con las pinzas de biopsia, con ello disminuye el riesgo de neumotórax .

Se emplea el broncoscopio rígido o el flexible, a ser posible el de 4,9 mm que nos permite obtener más material.

El lugar de la realización será el segmento más afectado o, si la afectación es difusa, se

realiza en lóbulo inferior derecho, evitando a ser posible el lóbulo medio y llingula por haber mayor riesgo de neumotórax.

Se introduce la pinza a través del broncoscopio, y se avanza hasta notar resistencia, ayudado por la fluoroscopia. En ese momento se retira la pinza 1-2 cm y se abre, posteriormente se avanza con una ligera presión y se cierra en una espiración retirándola suavemente. Si está en ventilación, se interrumpe antes de cerrar la pinza. Debe comprobarse que no hay hemorragia antes de retirar el broncoscopio.

Se realizan 4-6 tomas, siempre en el mismo pulmón para evitar el neumotórax bilateral. Se introducen inmediatamente en suero salino (para microbiología) o formol al 20% diluido con la misma cantidad de suero fisiológico (para estudio de anatomía patológica⁽⁴⁵⁾).

COMPLICACIONES

Las complicaciones de la fibrobroncoscopia van a estar relacionadas con el procedimiento en sí, la enfermedad de base y las técnicas de sedación utilizadas.

Las complicaciones de esta técnica son escasas si se realiza con las debidas precauciones. De Blic⁽⁴⁶⁾ publicó en un amplio estudio prospectivo un 2% de complicaciones graves. Se consideran complicaciones mayores las que requieren intervención o interrupción del procedimiento: neumotórax, desaturaciones graves, apneas, y menores: epistaxis, laringoespasma, broncoespasma y desaturaciones transitorias.

A diferencia de la rareza de las complicaciones, sí se observa con frecuencia la aparición de fiebre dentro de las 24 h siguientes al procedimiento (18-48%), principalmente tras la realización de lavado broncoalveolar que se ha atribuido a la liberación de citocinas por las células alveolares^(47,48).

En pacientes inmunodeprimidos se han publicado casos esporádicos relacionados con bacteriemia e incluso sepsis^(49,50).

Tras la biopsia, las complicaciones más frecuentes son neumotórax y hemorragia. En

caso de hemorragia deben de realizarse lavados con una dilución de adrenalina 1 cc a 1:1000 diluida en 19 cc de suero fisiológico, en alícuotas de 2-5 ml. Enclavar el broncoscopio en el bronquio segmentario y aspirar de manera continua durante 3-5 min y colocar al paciente lateralmente apoyado sobre el lado que sangra.

La descripción detallada de estas técnicas, tanto del lavado broncoalveolar como de la biopsia bronquial en niños han sido publicadas recientemente por el Grupo de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica⁽⁴²⁾.

Como conclusión, la fibrobroncoscopia se ha consolidado, tras disponer de instrumentos adaptados al tamaño del niño, como una técnica muy útil también en la edad pediátrica que permite la exploración de las vías aéreas con el paciente en respiración espontánea sin necesidad de anestesia general. Aporta información no sólo anatómica sino también dinámica de la nariz, faringe, laringe y árbol traqueobronquial.

Está indicada, básicamente, como método diagnóstico ante la presencia de síntomas y signos respiratorios persistentes y para la obtención de muestras para estudio microbiológico o citológico. En algunas ocasiones, tiene también utilidad terapéutica.

A pesar de su relativa sencillez y sus escasos riesgos, sólo debe realizarse con personal entrenado, en un medio debidamente adaptado y siempre que otras técnicas menos invasivas no nos puedan aportar una información suficiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wood RE, Postma D. Endoscopy of the airway in infants and children. *J Pediatr* 1988; 112: 1-6.
2. Wood RE. The emerging role of flexible bronchoscopy in pediatrics. *Clin Chest Med* 2001; 22: 311-17.
3. Pérez Ruiz E, Barrio Gómez de Agüero MI y Grupo de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Broncoscopia flexible

- en el niño: indicaciones y aspectos generales. *An Pediatr (Barc)* 2004; 60: 354-66.
4. Barbato A, Magarotto M, Criverallo M, Novello A, Cracco A, DeBlic J. Use of the pediatric bronchoscope flexible and rigid, in 51 european centres. *Eur Respir J* 1997; 10: 1767-73.
 5. De Blic J, Delacourt C, Scheinmann P. Ultrathin flexible bronchoscopy in neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child* 1991; 66: 1383.
 6. Hasegawa S, Hitomi S, Murakawa M, Mori K. Development of an ultrathin fiberscope with a built-in channel for bronchoscopy in infants. *Chest* 1996; 110: 1543-6.
 7. Canalis E, Castella J, Díaz P, Freixenet J, Rivas J, Zalacaín R, et al. Área de técnicas diagnósticas y terapéuticas. Requisitos mínimos para una unidad de endoscopia respiratoria. *Arch Bronchoneumol* 1997; 33: 92-8.
 8. Prakash UBS. Advances in bronchoscopic procedures. *Chest* 1999; 119: 1403-8.
 9. American Thoracic Society. Scientific Assembly of Pediatrics. Flexible endoscopy of the pediatric airway. *Am Rev Resp Dis* 1992; 145: 233-5.
 10. Nicolai T. Pediatric Bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol* 2001; 31: 150-64.
 11. Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2836 bronchoscopies. *Pediatr Crit Care Med* 2002; 3: 171-6.
 12. Pérez-Ruiz E, Pérez-Frías J, Martínez-González B, Martínez-Arán T. Fibrobroncoscopia pediátrica. Análisis de una década. *An Esp Pediatr* 2001; 55: 421-8.
 13. British Thoracic Society guidelines on diagnostic flexible bronchoscopy. *Thorax* 2001; 56 (suppl 1): i1-i21.
 14. Balfour-Lynn IM, Spencer H. Bronchoscopy-how and when? *Pediatr Respir Rev* 2002; 3: 255-64.
 15. Fabian MC, Smitheringale A. Hemoptysis in children: the hospitalfor sick children experience. *J Otolaryngol* 1996; 25: 44-5.
 16. Batra PS, Holinger LD. Etiology and management of pediatric hemoptysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 127: 337-82.
 17. Martinot A, Closset M, Marquette CH, Hue V, Deschidre A, Ramon P, et al. Indications for flexible versus rigid bronchoscopy in children with suspected foreign body aspiration. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1676-9.
 18. Castro M, Midthum DE, Edell ES, Stelck MJ, Prakash UBS. Flexible bronchoscopic removal of foreign bodies from pediatric airways. *J Bronchol* 1994; 1: 92-8.
 19. Swanson KL, Prakash UBS, Midthum DE, Edell ES, Utz JP, McDougall JC, et al. Flexible bronchoscopic management of airway foreign bodies in children. *Chest* 2002; 121: 1695-700.
 20. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology* 1999; 90: 896-905.
 21. Barbato A, Magarotto M, Criverallo M, Novello A, Cracco A, De Blic J. Use of the pediatric bronchoscope flexible and rigid, in 51 european centres. *Eur Respir J* 1997; 10: 1767-73.
 22. Colt HG, Prakash UBS, Oxford KP. Bronchoscopy in North America. *J Bronchol* 2000; 7: 8-25.
 23. Williams T, Brooks T, Ward C. The role of atropine premedication in fiberoptic bronchoscopy using intravenous midazolam sedation. *Chest* 1998; 113: 1394-8.
 24. Cowl CT, Udaya BS, Prakash S, Kruger BR. The rol of anticholinergics in bronchoscopy. *Chest* 2000; 118: 188-92.
 25. Foster WM, Hurewitz AN. Aerosolized lidocaine reduces dose of topical anesthetic for bronchoscopy. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 520-2.
 26. Gjonaj ST, Lowenthal DB, Dozor AJ. Nebulized lidocaine administered to infants and children undergoing flexible bronchocopy. *Chest* 1997; 112: 1665-9.
 27. Reyle-Hahn MR, Niggeman B, Max M, Streich R, Rossaint R. Remifentanyl and propofol for sedation in children and young adolescents undergoing diagnostic flexible bronchoscopy. *Paediatr Anaesth* 2000; 10: 59-63.
 28. Mac Alpine LG, Thomsom NC. Lidocaine induced bronchoconstriction in asmatic patients. *Chest* 1989; 96: 1012-5.
 29. Amitai Y, Zylber-Katz E, Avital A, Zangen D, Noviski N. Serum lidocaine concentrations in children during bronchoscopy with topical anesthesia. *Chest* 1990; 98: 1370-3.
 30. Dajani AS, Taubert KA, Wilson W, Bolger AF, Bayer A, Ferrieri P, et al. Prevention of bacte-

- rial endocarditis: Recommendations by the American Heart Association Clin Infect Dis 1997; 25: 1448-58.
31. Committee of drugs American Academy of Pediatrics. Guidelines for the monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. Pediatrics 1992; 89: 1110-5.
 32. American Society of Anesthesiologists Task Force on sedation and analgesia by non-anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. Anesthesiology 1996; 84: 459-71.
 33. Slonim AD, Ognibene FP. Enhancing patient safety for paediatric bronchoscopy alternatives to conscious sedation. Chest 2001; 120: 431-2.
 34. Midulla F, de Blic J, Barbato A, Bush A, Eber E, Kotecha S, et al. Flexible endoscopy on paediatric airways. ERS Task Force. Eur Resp J 2003; 22: 698-708.
 35. Meretoja OA, Taivainen T, Raiha L, Korpela R, Wirtavuori K. Sevoflurane-nitrous oxide or halothane-nitrous oxide for paediatric bronchoscopy and gastroscopy. Br J Anaesth 1996; 76: 767-71.
 36. Pediatric fiberoptic bronchoscopy with laryngeal mask airway. Chest 2001; 120: 341-2.
 37. Erb T, Hammer J, Ritishauser M, Frei FJ. Fiberoptic bronchoscopy in sedated infants facilitated by an airway endoscopy mask. Paediatr Anaesth 1999; 9: 47-52.
 38. Antonelli, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation vs conventional oxygen supplementation in hypoxemic patients undergoing diagnostic bronchoscopy. Chest 2002; 121: 1149-54.
 39. Maitre B, et al. Continuous positive airway pressure during fiberoptic bronchoscopy in hypoxemic patients. A randomized double-blind study using a new device. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162: 1063-7.
 40. Midulla F, Villani A, Merolla R, Bjemer L, Sandstrom T, Ronchetti R. Bronchoalveolar lavage studies in children without parenchymal lung disease: cellular constituents and proteins levels. Pediatr Pulmonol 1995; 20: 112-8.
 41. De Blic J, Midulla F, Barbato A, Clement A, Dab I, Eber E, et al. Bronchoalveolar lavage in children. ERS Task Force on bronchoalveolar lavage in children. European Respiratory Society. Eur Respir J 2000; 15: 217-31.
 42. Escribano Montaner A, Moreno Galdó A y Grupo de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Técnicas fibrobroncoscópicas especiales: lavado broncoalveolar, biopsia bronquial y biopsia transbronquial. An Pediatr (Barc) 2005; 62: 352-66.
 43. Slattery DM, Wattz DA, DENMA B, O'Mahony M, Grealley P. Bronchoscopically administered recombinant human Dnasa for lobar atelectasis in cysticfibrosis. Pediatr Pulmomol 2001; 31: 383-8.
 44. Whitehead BF. Endoscopic monitoring of lung transplantation. Pediatr Pulmomol 1997; Suppl 16: 103-4.
 45. Moreno Galdó A, De Gracia Roldán J, Liñán Cortés S. Exploraciones directas. Broncoscopia. Lavado broncoalveolar. Biopsia pulmonar. Espudo inducido En: Cobos N, Pérez-Yarza EG, eds. Tratado de Neumología Pediátrica. Ergon 2003. p. 193-212.
 46. De Blic J, Marchac V, Scheinman P. Complications of flexible bronchoscopy in children: Prospective study of 1,328 procedures. Eur Resp J 2002; 20: 1271-6.
 47. Schellhase DE, Tamez JR, Menéndez AA, Morris MG, Fowler GW, Lensing SY. High fever after flexible bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in non-critically ill immunocompetent children. Pediatr Pulmonol 1999; 28: 139-44.
 48. Krause A, Holberg B, Heine F, John M, Bursmester GR, Witt C. Cytokines derived from alveolar macrophages induce fever after bronchoscopy and bronchoalveolar lavage. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155: 1793-7.
 49. Gillis S, Dann EJ, Berkman N, Koganox Y, Kramer MR. Fatal Haemophilus influenzae septicemia following bronchoscopy in a splenectomized patient. Chest 1993; 104: 1607-9.
 50. Picard E, Schlesinger Y, Goldberg S, Schwartz S, Kerem E. Fatal pneumococcal sepsis following flexible bronchoscopy in an immunocompromised infant. Pediatr Pulmonol 1998; 25: 390-2.