

Fibrobroncoscopia

*Dra. Estela Pérez Ruiz**, *Dr. Javier Pérez Frías**,
*Dra. Ana Cordón Martínez** y *Dr. Antonio Torres Torres***

*Servicio de Pediatría. Sección de Neumología Infantil
Hospital Regional Universitario Carlos Haya – Materno Infantil. Málaga

**Servicio de Pediatría. Hospital Comarcal de Úbeda. Jaén

Tras la existencia exclusiva de broncoscopios rígidos para la exploración de las vías aéreas del niño, a partir de los 80, la neumología infantil pudo disponer de broncoscopios flexibles –fibrobroncoscopios- miniaturizados, capaces de abordar las vías aéreas en casi la totalidad de las situaciones clínicas que podían presentarse en la patología respiratoria pediátrica. La sencillez y bajo riesgo de esta técnica, que además de no precisar anestesia general puede realizarse, incluso, a la cabecera del paciente, ha propiciado un campo cada vez más extenso de indicaciones.

FIBROBRONCOSCOPÍA VERSUS BRONCOSCOPÍA RÍGIDA

Hasta la fecha, no existe un único broncoscopio ideal que permita la realización de todos los procedimientos que pudieran ser necesarios para el manejo de la vía aérea, tanto en adultos como en niños, de ahí que ambos instrumentos convivan en la actualidad, como técnicas complementarias. Existen una serie de ventajas e inconvenientes para cada uno de ellos:

El broncoscopio rígido (Figura 1)

- Sólo puede introducirse por vía oral, bajo anestesia general y ventilación asistida colateral siendo, por tanto, un instrumento clásicamente utilizado por especialidades quirúrgicas como ORL y Cirugía Pediátrica.

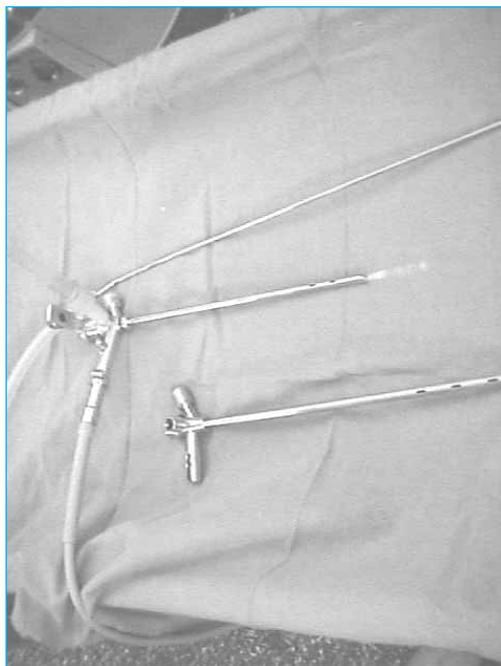


Figura 1. Broncoscopio rígido.

- Su alcance distal es limitado lo que dificulta la exploración más allá de los bronquios segmentarios.
- Dispone de un variado arsenal de materiales accesorios, siendo el broncoscopio más apropiado para la realización de los procedimientos terapéuticos, principalmente en niños, la extracción de cuerpos extraños, pero también otros como la inserción de endoprótesis – stents - y terapia CO₂- Láser.

El fibrobronoscopio (Figura 2)

- No precisa anestesia general, por lo que es una técnica que puede realizarse fuera de las áreas quirúrgicas, habiéndose incorporado a las unidades de neumología infantil como herramienta rutinaria de diagnóstico, para niños en todo tipo de situaciones:
 - En el niño con ventilación espontánea, se introduce, habitualmente, por vía nasal, tras anestesia tópica con lidocaina y sedación.
 - En el niño que precisa ventilación asistida, puede penetrar a través de máscaras laríngeas, tubos endotraqueales, cánulas de traqueostomía e incluso a través del propio broncoscopio rígido, optimizando la exploración distal que no permite este instrumento;
 - Tiene mayor maniobrabilidad y logra mayor alcance periférico, incluyendo bronquios segmentarios y subsegmentarios.

- El pequeño tamaño de su canal de trabajo, limita la disponibilidad de instrumentos accesorios – pinzas de biopsia, forceps, etc, lo que dificulta los procedimientos terapéuticos, siendo, por tanto, sus principales indicaciones las de exploración y la toma de muestras de las vías aéreas.

INDICACIONES

La fibrobronoscopia (FBC) permite, sin precisar intubación ni anestesia general, la inspección de las vías aéreas en pocos minutos, proporcionando información anatómica y dinámica de la nariz, faringe, laringe y árbol tráqueo-bronquial. Sus indicaciones (Tabla I) son fundamentalmente, la exploración de las vías aéreas ante la existencia de ciertos síntomas o signos respiratorios persistentes, y la obtención de muestras biológicas. No obstante, también son posibles ciertas indicaciones terapéuticas.

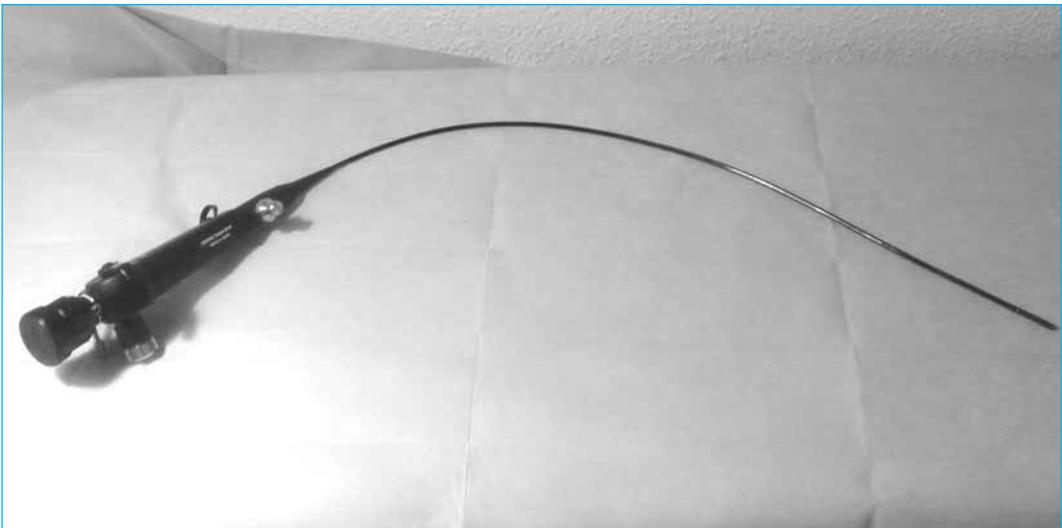


Figura 2. Distintos diámetros de los fibrobronoscopios de uso pediátrico.

Tabla I. FBC. Indicaciones pediátricas

<p>1. Exploración de las vías aéreas</p> <p>Estridor persistente</p> <p>Sibilancias persistentes</p> <p>Hemoptisis</p> <p>Anomalías fonatorias</p> <p>Sospecha de cuerpo extraño</p> <p>Atelectasias persistentes o recurrentes</p> <p>Neumonías recurrentes o persistentes</p> <p>Hiperclaridad localizada</p> <p>Problemas relacionados con las vías aéreas artificiales</p> <p>Miscelánea</p> <p>2. Obtención de muestras biológicas</p> <p>(Lavado broncoalveolar, biopsia bronquial, cepillado bronquial)</p> <p>Neumonías en pacientes inmunodeprimidos</p>	<p>Neumonía intersticial crónica</p> <p>Neumonitis por hipersensibilidad</p> <p>Hemosiderosis pulmonar</p> <p>Neumonía eosinofílica</p> <p>Otras (Sarcoidosis, Proteinosis alveolar, Histiocitosis...)</p> <p>Patología obstructiva endoluminal</p> <p>Síndromes aspirativos pulmonares</p> <p>3. Aplicaciones terapéuticas</p> <p>Aspiración de secreciones endobronquiales</p> <p>Instilación de fármacos</p> <p>Asistencia como guía en las intubaciones difíciles o selectivas</p> <p>Extracción de cuerpos extraños distales</p>
---	--

1. EXPLORACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS

Es la principal indicación para la realización de una FBC en niños. Los hallazgos más frecuentes, se resumen en la tabla II. Se debe considerar su realización en las siguientes situaciones:

Estridor persistente

La laringomalacia es la causa más frecuente de estridor inspiratorio en el recién nacido o lactante pequeño. No obstante, ciertas características atípicas del estridor como carácter bifásico inspiratorio y espiratorio-persistencia prolongada, intensidad moderada-grave, crisis de sofocación, dificultades para la alimentación o retraso ponderal, y su asociación a síndromes o malformaciones congénitas, pueden justificar la realización de una FBC. El antecedente de

intubación previa, obliga a su realización dada la posibilidad de una estenosis subglótica adquirida. Así mismo, las laringitis recurrentes en menores de 6 meses de edad, o de especial gravedad, pueden esconder una anomalía anatómica de las vías aéreas.

Sibilancias persistentes

La FBC puede formar parte de la evaluación de un cuadro de sibilancias persistentes con fallo de respuesta al adecuado tratamiento con broncodilatadores y esteroides inhalados, o con auscultación asimétrica. Hallazgos posibles son traqueomalacia o broncomalacia, cuerpo extraño, estenosis intrínsecas o compresiones extrínsecas de las vías aéreas

Hemoptisis

En ausencia de una explicación clínica que la justifique, la FBC puede ser útil para la loca-

Tabla II. Hallazgos más frecuentes de exploración

Vías aéreas superiores	Vías aéreas inferiores
Poliposis nasal	Estenosis traqueal o bronquial congénita
Laringomalacia	Compresión extrínseca traqueal/bronquial
Estenosis subglótica	Traqueomalacia y/o Broncomalacia
Parálisis de cuerdas vocales	Cuerpo extraño
Hemangioma subgótico	Fístula tráqueoesofágica
Papilomatosis laríngea	Tejido de granulación
	Alteraciones inflamatorias
	Tapones mucosos
	Traquebroncomegalia
	Tumores endobronquiales
	Miscelánea (coágulos, escaras...)

lización del punto de sangrado y la visualización de la patología endobronquial responsable de la misma o para el diagnóstico de hemorragia alveolar a través de la recuperación mediante lavado broncoalveolar de macrófagos cargados de hemosiderina.

Anomalías fonatorias

Las anomalías persistentes de la voz, asociadas o no a estridor, pueden beneficiarse de la visualización de la glotis bajo la visión directa que proporciona la FBC, fundamentalmente en niños pequeños no colaboradores en la laringoscopia directa. Los hallazgos más frecuentemente observados son nódulos o parálisis de las cuerdas vocales y papilomas laríngeos.

Sospecha de cuerpo extraño

La patología clínica y/o radiológica respiratoria recidivante o persistente del niño, puede estar asociada a la presencia en las vías aéreas de un cuerpo extraño inadvertido, el cual puede descartarse con facilidad mediante

esta exploración, dado el gran alcance distal de este instrumento; al contrario que la detección, la extracción del mismo en los niños más pequeños, resulta más complicada que con el broncoscopio rígido, por lo que el adecuado manejo de esta situación es su realización en áreas de endoscopia y/o cirugía, que permitan el uso secuencial, ó simultáneo - de los dos instrumentos.

Atelectasias persistentes/recurrentes

Deben ser exploradas principalmente aquellas sin orientación etiológica tras un estudio minucioso, para descartar alteraciones estructurales u obstrucción intraluminal. Ocasionalmente, puede también indicarse una FBC, para intentar la resolución de una atelectasia persistente, que comprometiendo la ventilación del paciente, no responda a las medidas conservadoras, bien, a través de la aspiración selectiva de secreciones endobronquiales, o bien, con la intubación selectiva de la zona atelectásica e hiperventilación con bolsa autoinflable para intentar su reexpansión.

Neumonías recurrentes o persistentes

El estudio de los pacientes con neumonía aguda, suele objetivar vías aéreas normales, ocasionalmente con inflamación inespecífica y secreciones mucopurulentas, siendo difícil establecer la responsabilidad del microorganismo recuperado con el fibrobroncoscopio, debido al problema de la contaminación nasofaríngea. Sin embargo, la recurrencia o persistencia de una condensación en la misma localización, indica la conveniencia de una exploración endoscópica dada la alta probabilidad de una lesión obstructiva.

Hiperclaridad pulmonar localizada persistente

Una zona de enfisema pulmonar localizado, es un hallazgo radiológico que requiere explicación; suele traducir un obstáculo intrínseco cuerpo extraño, una compresión extrínseca, adenopatías o una alteración dinámica broncomalacia entre otras muchas posibilidades.

Problemas relacionados con las vías aéreas artificiales

La FBC es un procedimiento cada vez más demandado por anestesistas y por las unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales, para el diagnóstico de determinados problemas que surgen durante la in-extubación de los pacientes o en la monitorización y seguimiento del paciente con traqueostomía. Los hallazgos más frecuentes son edema laríngeo, estenosis subglótica y tejido de granulación tráqueo-bronquial secundario a traumatismos ocasionados por tubos y cánulas endotraqueales.

Miscelánea

Tos intratable persistente, valoración de las lesiones producidas por inhalación de humos o aspiración de sustancias tóxicas, evalua-

ción tras traumatismos torácicos, síndromes aspirativos...etc

2. VEHÍCULO PARA OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

La FBC permite realizar una serie de procedimientos dirigidos a la obtención de muestras respiratorias. Los más empleados en niños son el lavado broncoalveolar y la biopsia bronquial y transbronquial.

Lavado broncoalveolar

Es un procedimiento sencillo que permite obtener información acerca de los constituyentes celulares y bioquímicos de la superficie epitelial del tracto respiratorio inferior. Consiste en la instilación, y posterior aspiración, de suero fisiológico, a través del canal de trabajo del fibrobroncoscopio, en uno o varios segmentos o subsegmentos pulmonares. A pesar de las dificultades para su estandarización, un método útil es la instilación de 3 ml/kg, dividido en 3 fracciones iguales, con fracciones máximas de 20 cc.

Su indicación principal es la **Neumonía del paciente inmunodeprimido**, ya que la simple recuperación en el lavado de ciertos microorganismos, los hace responsables etiológicos de la neumonía *M. Tuberculosis*, *VRS*, *Influenza*, *Mycoplasma*, *Pneumocistis. Carinii*, *Legionella Pneumophila*, *Nocardia*, *Histoplasma* o *Blastomyces*. Sin embargo, el aislamiento de otros microorganismos puede sólo significar un comensal o contaminante de las vías aéreas; En algunas enfermedades pulmonares, el procesamiento del lavado broncoalveolar puede conseguir el diagnóstico específico **Proteinosis alveolar**, **Histiocitosis**, mientras que en otras, el perfil citológico obtenido de su análisis, puede ser orientativo en el diagnóstico diferencial **Neumonitis por hipersensibilidad**, **Neumonía Eosinofílica** o **Sarcoidosis**. Se sugirió que el hallazgo de un

índice elevado de macrófagos con contenido lipídico era diagnóstico de **Síndrome Aspirativo Pulmonar**; sin embargo, estudios posteriores no han validado los resultados iniciales, ya que el daño pulmonar ocasionado por distintas etiologías, puede asociarse a liberación de lípidos como consecuencia de la agresión a las membranas celulares. Igualmente sucede con los macrófagos cargados de hemosiderina, ya que aunque orientan a una **Hemorragia alveolar**, no son indicativos de un síndrome hemorrágico alveolar específico. Finalmente, el lavado broncoalveolar es muy utilizado en estudios de **investigación** de enfermedades inflamatorias de la vía aérea como fibrosis quística y asma.

Biopsias Bronquial y Transbronquial

A través del canal del fibrobroncoscopio, pueden introducirse pinzas que permiten la realización de biopsias bronquiales y transbronquiales. No obstante, la obtención de una muestra mínimamente representativa exige su realización con pinzas de al menos 1,8 mm, las cuales no pueden introducirse por los pequeños canales de trabajo de los fibrobroncoscopios de tamaño estándar más utilizados en niños (2,8 mm y 3,6 mm). Esta circunstancia limita estos procedimientos a pacientes mayores de 3-4 años, en los que puede utilizarse un broncoscopio de mayor

tamaño (4,9 mm de diámetro externo y 2,2 mm de canal interno). (Tabla III)

Bronquial: Puede realizarse sobre la mucosa bronquial, con objeto de estudiar el epitelio, membrana basal o músculo liso en ciertas entidades como el asma de difícil control o discinesias ciliares y, en general, en la investigación de la inflamación bronquial. Así mismo, puede realizarse sobre lesiones obstructivas intraluminares.

Transbronquial: permite obtener parénquima pulmonar para su análisis microscópico en caso de infiltrados pulmonares persistentes localizados o difusos. Actualmente, su indicación principal en niños, es el estudio del rechazo agudo en pacientes transplantados de pulmón.

3. APLICACIONES TERAPÉUTICAS

La mayor parte de los procedimientos dirigidos a la resolución de los problemas de las vías aéreas que, por otra parte, suelen ser diagnosticados con FBC- tales como prótesis para estenosis o malacias traqueobronquiales, o terapia láser, se realizan con el broncoscopio rígido, dada su amplia variedad de instrumental accesorio y las ventajas que supone la anestesia general y la ventilación asistida colateral que proporciona. No

Tabla III. Fibrobroncoscopios pediátricos más utilizados

Diámetro externo	4,9 mm	3,6 mm	2,8 mm
Canal de trabajo	2,2 mm	1,2 mm	1,2 mm
Angulo de visión	100°	95°	90°
Angulación distal	130-180°	130°-180°	130°-130°
Tubo endotraqueal	≥5,5	≥4,5	≥3,5
Utilización	> 4 años ó 20 kg.	Estándar pediátrico	< 4 años o 20 kg

obstante, la FBC permite llevar a cabo ciertas técnicas terapéuticas:

Aspiración de secreciones endobronquiales

La persistencia de una atelectasia postoperatoria, que dificulte la extubación o comprometa la ventilación del paciente, puede beneficiarse de la aspiración con FBC de secreciones mucosas o muco purulentas, productoras de la misma. Este puede ser, así mismo, el caso de algunos pacientes afectados de asma grave o fibrosis quística, en los que la indicación de endoscopia debe ser individualizada atendiendo al cociente riesgo beneficio. Por otra parte, los lavados broncoalveolares seriados programados, son parte obligada del tratamiento de la proteinosis alveolar pulmonar.

Instilación de fármacos

En circunstancias especiales e individualizadas, el canal de trabajo del fibrobroncoscopio, puede utilizarse como vehículo para la aplicación endobronquial de determinados fármacos o sustancias: adrenalina en caso de sangrado, mucolíticos potentes como la DNasa en atelectasias graves, fibrina para cierre de fistulas bronquiales...

Asistencia como guía en las intubaciones difíciles y selectivas

Ciertos casos de intubaciones difíciles pueden resolverse, insertando el tubo endotraqueal por el extremo distal del instrumento y desplazándolo hasta el extremo proximal; a continuación, se inserta normalmente el fibrobroncoscopio a través de la nariz, y una vez alcanzada la tráquea, basta con deslizar el tubo endotraqueal a todo lo largo del broncoscopio, hasta la posición deseada. Así mismo, el broncoscopio flexible puede servir como guía para dirigir un tubo endo-

traqueal hacia un determinado bronquio principal, en caso de precisarse intubación selectiva (toracoscopia, etc).

Extracción de cuerpos extraños

A día de hoy, la asistencia ventilatoria proporcionada por el broncoscopio rígido, junto con su mayor riqueza de material accesorio, hacen a este instrumento la técnica de elección para la extracción de los cuerpos extraños. No obstante, en ciertas circunstancias como ocurre en los situados distalmente, el broncoscopio rígido puede no visualizar el cuerpo extraño o tener dificultad para alcanzarlo. En estos casos, el mayor alcance de la FBC, junto con la existencia actual de mejor material accesorio, puede facilitar su detección y extracción, así como la comprobación de la ausencia de cuerpo extraño residual, circunstancia comunicada hasta en un 20% de los casos.

FIBROBRONCSCOPIA. TÉCNICA

Aunque es un procedimiento sencillo, y de bajo riesgo, se requiere una explicación detallada a los padres y consentimiento informado.

En el paciente ambulatorio, se recomienda ayuno de 3-6 horas, según la edad. El paciente puede ser ingresado en régimen de hospital de día, donde se les debe canalizar una vía endovenosa para la administración posterior de un régimen de sedación; la asociación más utilizada es la administración intravenosa de midazolam y fentanilo ya que, combinado, logran un rápido inicio de acción, sedación profunda y amnesia anterograda. Se dispone, además, de agentes para su reversión, flumacénilo y naloxona, respectivamente. Los fármacos más frecuentemente empleados se recogen en la tabla 4.

Tabla IV. Medicación iv en fibrobroncoscopia

	Dosis IV
MIDAZOLAM	0,1-0,2 mg/kg
FENTANILO	1-2 mcg/kg
KETAMINA	1-2 mg/kg
PROPOFOL	1-2 mg/kg
ATROPINA	0,01 mg/kg* Mínimo (0,1 mg)
NALOXONA	0,01 mg/kg
FLUMACENILO	0,01 mg/kg Max bolo (0,2 mg) Max acumulativa (1 mg)

El procedimiento suele realizarse en salas de endoscopia o en espacios habilitados para técnicas no exentas totalmente de riesgos. Dado que la inserción es nasal, se requiere anestesia tópica con lidocaína la cual debe instilarse, también, a través del canal de trabajo del fibrobroncoscopio durante toda la exploración, con un máximo de 4mg/Kg. Los instrumentos más utilizados (Tabla IV) son los de diámetro externo de 2,8 y 3,6 mm (debe tenerse en cuenta que la tráquea de un recién nacido suele tener 5 mm de diámetro). Una vez terminado el procedimiento, antes de procederse al alta, se requiere la completa recuperación de la consciencia y la comprobación de la tolerancia oral.

En el paciente ingresado, la situación clínica determina el lugar donde se llevará a cabo la técnica, (área habitual de endoscopia, UCIP, quirófanos o áreas de radiodiagnóstico...). El paciente con ventilación asistida, puede someterse a esta exploración, gracias a la existencia de adaptadores interpuestos entre el tubo endotraqueal, cánulas o máscaras laríngeas y el fibrobroncoscopio (Figura 3). Para

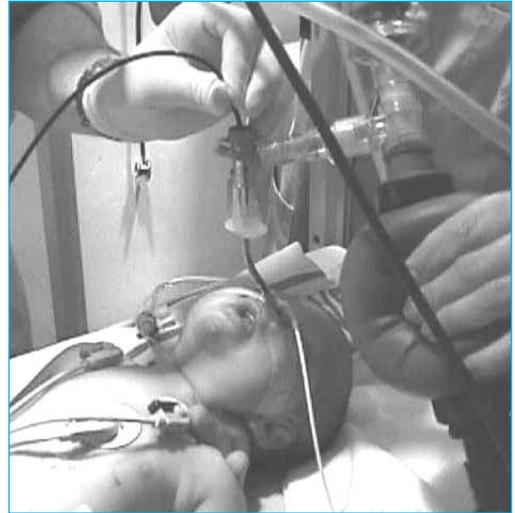


Figura 3. Fibrobroncoscopia evaluando las vías aéreas de un recién nacido ventilado con bolsa a través de un tubo endotraqueal. Nótase el adaptador interpuesto entre el tubo endotraqueal y la bolsa, permitiendo el paso del instrumento.

minimizar el roce y permitir la ventilación del paciente una vez introducido el instrumento, debe haber, al menos, una diferencia de 1 mm entre los diámetros del broncoscopio y del tubo endotraqueal. La elección del fibrobroncoscopio del tamaño adecuado, evitará riesgos al paciente y daños al propio instrumento

BIBLIOGRAFÍA

1. Wood RE. The emerging role of flexible bronchoscopy in pediatrics. *Clin Chest Med* 2001;22:311-317
2. Nicolai T. Pediatric Bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol* 2001;31:150-164
3. Nussbaum E. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2,836 bron-

- choscopias. *Pediatr Crit Care Med* 2002;3:171-176
4. Midulla F, De Blic J, Barbato A et al. Flexible endoscopy of paediatric airways. *Eur Respir J* 2003; 22:698-708
 5. European Respiratory Society. Task force for bronchoalveolar lavage in children. *Eur Respir J* 2000;15:217-231
 6. Pérez Ruiz E, Barrio López de Agüero MI y Grupo de técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Broncoscopia flexible. Indicaciones y generalidades para la exploración en el niño. *An Pediatr (Barc)* 2004;60:354-365
 7. 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;62:352-366
 8. Barrio MI, Antelo C, Martínez MC. Fibrobroncoscopia. Puesta al día. *An Pediatr Contin* 2005;3: 377-38
 9. Pérez Ruiz E, Pérez Frías J, Cordon A, Spitaleri G, García Ramírez M. Explorando las vías aéreas inferiores del niño. In: Pérez Frías J, Pérez Ruiz E, Cordon A, Spitaleri G eds. *Broncoscopia pediátrica*. Madrid: Ergon;2006.p 57-70
 10. Carden KA, Boiselle PM, Waltz DA, Ernst A. Tracheomalacia and Tracheobronchomalacia in children and adults. *An In-deph Review. Chest* 2005;127: 984-1005
 11. Saito J, Harris W, Gelfond J et al. Physiologic, Bronchoscopic and bronchoalveolar lavage fluid findings in young children with recurrent wheeze and cough. *Pediatr Pulmonol* 2006;41:709-716