

# Broncoscopia en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales\*

M.A. García-Casillas<sup>1</sup>, J.A. Matute<sup>1</sup>, R. Romero<sup>1</sup>, F.J. Berchi<sup>2</sup>, R. Sánchez<sup>1</sup>, J. Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Infantil «Gregorio Marañón». Madrid.

<sup>2</sup>Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital «Doce de Octubre». Madrid.

**RESUMEN:** El objetivo de nuestro trabajo fue analizar los factores de riesgo y las posibles complicaciones de las broncoscopias neonatales realizadas en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. Realizamos un estudio prospectivo durante nueve años, en dos centros terciarios. Estudiamos un total de 142 broncoscopias realizadas a 81 pacientes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). La edad media de los pacientes fue de  $1,6 \pm 1,4$  meses (2 días-6 meses), con un peso de  $2,5 \pm 1$  kg (530 g-4,7 kg). Recogimos las complicaciones y los valores de la saturación arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) a lo largo de la broncoscopia, y las comparamos en función del peso, tipo de anestesia empleado y el tipo de broncoscopio utilizado. La saturación basal de los pacientes fue  $92 \pm 8,9\%$ , y la final  $92,8 \pm 10\%$ . Las necesidades de FiO<sub>2</sub> basales fueron  $0,5 \pm 0,3$  (0,21-1). Descubrimos un mayor número de complicaciones en los pacientes más pequeños ( $p < 0,01$ ) y en aquellos que se les realizaba una broncoscopia rígida ( $p < 0,05$ ); sin embargo, no encontramos diferencia en cuanto al tipo de anestesia empleado. Asimismo, encontramos una caída significativa de la saturación arterial y mayores necesidades de oxígeno en los pacientes menores de 1.500 g ( $p < 0,05$ ) y en las broncoscopias rígidas ( $p < 0,05$ ). La realización de broncoscopias en el período neonatal puede considerarse una técnica segura y con alta rentabilidad diagnóstica. Consideramos que es más seguro el fibrobroncoscopio que el broncoscopio rígido, especialmente en niños menores de 1.500 g.

**PALABRAS CLAVE:** Broncoscopias neonatales; Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; Complicaciones.

## BRONCHOSCOPIES IN NEONATAL INTENSIVE CARE UNITS: SAFETY AND EFFICIENCY

**ABSTRACT:** The aim of our study is to assess the risks and complications in bronchoscopies at Neonatal Intensive Care Units (NICU). Between 1991 and 1999, we performed 142 bronchoscopies at the NICU. The mean age was  $1.6 \pm 1.4$  months (2 days-6 months) and mean weight was  $2.5 \pm 1$  kg (530 g-4,7 kg). We analysed the complications, arterial

oxygen saturation and inspired oxygen fraction (FiO<sub>2</sub>) during bronchoscopy and we compared them related to weight, type of anesthesia and type of bronchoscope used.

Mean basal saturation was  $92 \pm 8.9\%$  and end saturation was  $92.8 \pm 10\%$ . The basal FiO<sub>2</sub> was  $0.5 \pm 0.3$  (0.21-1).

There were more complications in patients weighting less than 1500 g and in those procedures made with rigid bronchoscopy ( $p < 0.05$ ). There were no differences according to the anesthesia. Children who weight fewer than 1500 g and those who underwent rigid bronchoscopy suffered a descent in arterial oxygen saturation and needed higher FiO<sub>2</sub> ( $p < 0.05$ ).

Bronchoscopy is a very useful technique and it is well tolerated in neonatal patients. We conclude that flexible fiberoptic bronchoscopy is safer than the rigid bronchoscopy, specially in children fewer under 1500 g.

**KEY WORDS:** Neonatal bronchoscopy; Neonatal Intensive Care Unit; Complications.

## INTRODUCCIÓN

La broncoscopia pediátrica ha demostrado su eficacia diagnóstica y terapéutica a lo largo de los años. Los avances tecnológicos actuales permiten realizar estos procedimientos de forma segura en niños cada vez más pequeños.

La broncoscopia es una exploración especialmente útil en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Los pacientes ingresados en estas unidades presentan con frecuencia episodios de dificultad respiratoria aguda, atelectasias persistentes, atrapamiento aéreo, dificultades en la intubación o extubación. Todos estos procesos requieren la realización de una broncoscopia urgente. Además, el examen directo de la vía aérea es esencial para diagnosticar malformaciones pulmonares, estenosis traqueo-bronquiales, laringomalacias, traqueomalacias, traqueo-bronquitis, etc.<sup>(1)</sup>.

El objetivo de nuestro trabajo es analizar los posibles factores de riesgo y las complicaciones de las broncoscopias realizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

**Correspondencia:** M.A. García-Casillas Sánchez Hospital Infantil «Gregorio Marañón» C/ Doctor Castelo, 49 28009 Madrid.

\*Presentado en el XXXIX Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica (Mayo de 2000).

Recibido: Mayo 2000 Aceptado: Febrero 2001

**Tabla I Tipo de broncoscopio**

Broncoscopio	Nº casos
BF 3C20	25
BF N 20	61
Storz rígido 2,5*20	25
Storz rígido 3*20	21
Storz rígido 3,5*20	7
Storz rígido 3*30	1
PF-22	2 pts

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudiamos de forma prospectiva 142 broncoscopias realizadas a 81 pacientes en la UCIN de dos centros terciarios, durante 9 años (1991-1999). De cada broncoscopia registramos el peso y la edad del paciente, el tipo de broncoscopio, tipo de anestesia, motivo de la exploración, complicaciones y las saturaciones y necesidades de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) durante el procedimiento (basal, al minuto, a los tres, cinco y siete minutos del inicio de la exploración y la final).

La edad media de los pacientes fue de  $1,6 \pm 1,4$  meses (2 días-6 meses), con un peso medio de  $2,5 \pm 1$  kg (530 g-4,7 kg).

El broncoscopio más utilizado fue el flexible de 2,2 mm y 3,5 mm (BF-N 20 y BF-3C30, Olympus Optical, Hamburg), con 88 fibrobroncoscopias frente a 54 broncoscopias rígidas. Los tipos de broncoscopios utilizados pueden verse en la tabla I.

Clasificamos las broncoscopias en tres categorías: diagnósticas, terapéuticas y de control. Definimos como broncoscopia diagnóstica o terapéutica la efectuada para tales fines, y como broncoscopia de control la realizada para el seguimiento de las lesiones diagnosticadas previamente.

La mayoría de las broncoscopias se realizaron con sedación (82,7%) fundamentalmente con midazolam. El 17,3% precisaron anestesia general, incluyendo 7 pacientes bajo oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).

Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron los test de ANOVA y «t» de Student para variables cuantitativas y Chi-cuadrado para las variables cualitativas. Los resultados se presentan como media  $\pm$  desviación estándar (DS). Se considera un resultado estadísticamente significativo cuando la  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Las indicaciones más frecuentes para realizar la broncoscopia fueron: la presencia de atelectasias persistentes, estridor, la intubación prolongada y la sospecha de estenosis de la vía aérea. En la tabla II se muestran las indicaciones más frecuentes con sus frecuencias absolutas y relativas.

**Tabla II Indicaciones para la broncoscopia**

Indicaciones	Nº casos	%
Atelectasia	51	35,9
Estridor	20	14,1
Intubación prolongada	13	9,1
Control post-quirúrgico	7	4,9
Extubación programada	5	3,5
Traqueobronquitis necrotizante	5	3,5
Atrapamiento aéreo	5	3,5
Dificultad respiratoria	4	2,8
Sospecha de fístula TE	4	2,8
Estenosis traqueal	4	2,8
Estenosis subglótica	4	2,8
Hipoventilación	4	2,8
Estenosis bronquial	3	2,1
Aspiración de cuerpo extraño	3	2,1
Intubación dificultosa	2	1,4
Hemoptisis	2	1,4
Tos	1	0,7
Polipnea	1	0,7
Rotura de la vía aérea	1	0,7
Neumomediastino	1	0,7

**Tabla III Diagnósticos broncoscópicos**

Diagnóstico	Nº casos	%
Tapón de moco bronquial	45	23,4
Exploración normal	24	12,5
Estenosis bronquial	19	9,9
Traqueítis	18	9,3
Estenosis subglótica	18	9,3
Traqueobronquitis necrotizante	14	7,2
Bronquitis	7	3,6
Estenosis traqueal	6	3,1
Broncomalacia	5	2,6
Fístula traqueoesofágica	5	2,6
Granuloma endotraqueal	5	2,6
Aspiración de cuerpo extraño	3	1,6
Traqueobronquitis aguda	3	1,6
Traqueomalacia	2	1,0
Bronquio traqueal	2	1,0
Edema subglótico	2	1,0
Glososptosis	1	0,5
Laringomalacia	1	0,5
Agenesia traqueal	1	0,5
Otros	11	5,7

Ochenta y una broncoscopias fueron diagnósticas (57%) y 37 (26%) se realizaron para control de lesiones ya cono-

**Tabla IV Complicaciones**

	Nº complicaciones	%
No	124	87,3
Hipoxia leve	14	9,8
Hipoxia grave	2	1,4
Hipercapnia	1	0,7
Neumotórax	1	0,7

cidas. Los diagnósticos más habituales fueron: tapones de moco y abundantes secreciones, estenosis bronquial, estenosis subglótica, traqueítis y traqueobronquitis necrotizante. La tabla III recoge todos los diagnósticos encontrados por orden de frecuencia. De las 81 bronoscopias diagnósticas 68 fueron patológicas (84%), y en 47 de éstas (33,1%) encontramos más de una patología durante la exploración. La realización de la bronoscopia diagnóstica supuso un cambio en el manejo posterior de 43 pacientes (53,1%).

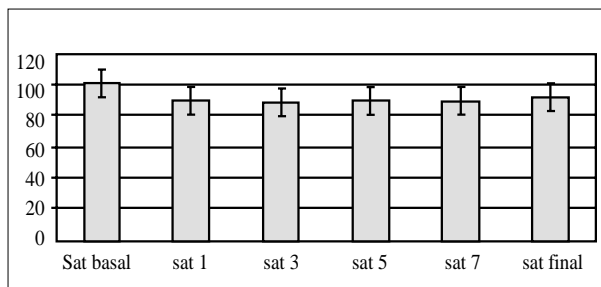
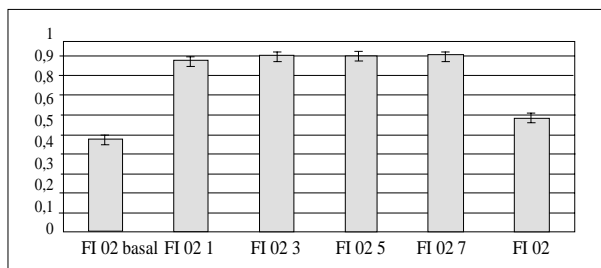
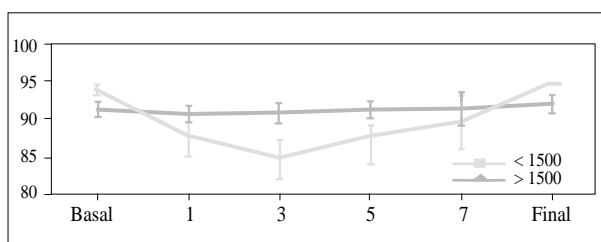
Las bronoscopias terapéuticas ocupan el tercer lugar en frecuencia (n = 24; 17%). La mayoría se realizaron con el bronoscopio rígido (n = 20) y todas bajo anestesia general. Los procedimientos terapéuticos realizados fueron: extracción de tapones de moco y lavado bronquial, administración de surfactante e insuflación del pulmón, dilatación de estenosis de la vía aérea y resección de granulomas endotraqueales.

La mayoría de los pacientes (n = 124; 87,3%) no presentaron ninguna complicación durante la bronoscopia. La tabla IV muestra las complicaciones que hemos observado con su frecuencias relativas. La más común fue la hipoxia leve (9,8%), considerando como tal un descenso en la saturación arterial de oxígeno que se mantiene por encima del 80% y no provoca bradicardia. Todos estos pacientes se recuperaron espontáneamente tras el procedimiento. Dos pacientes sufrieron una hipoxia grave y precisaron maniobras avanzadas para su recuperación. Uno de ellos requirió una traqueotomía urgente por la presencia de una estenosis subglótica. La mortalidad de la serie fue nula.

En el análisis de las variables comparamos las complicaciones, la saturación arterial y las necesidades de oxígeno en función del peso del niño, el tipo de anestesia y el bronoscopio utilizado.

Encontramos un mayor número de complicaciones en los pacientes con peso menor de 1500 g (29,4%) frente a los mayores de 1500 g (6,9%) (p = 0,0006). En función del tipo de anestesia, no hubo diferencias estadísticamente significativos; sin embargo, sí encontramos mayores complicaciones en las bronoscopias rígidas frente a las flexibles (20,4% vs 7,9%) (p = 0,03).

Estudiamos la saturación arterial de oxígeno y las necesidades de FiO<sub>2</sub> y de los pacientes durante la bronoscopia,

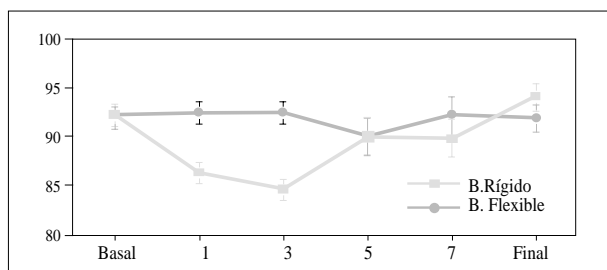
**Figura 1.** Niveles de saturación de oxígeno a lo largo de la bronoscopia.**Figura 2.** Niveles de FiO<sub>2</sub> durante la bronoscopia.**Figura 3.** Niveles de saturación de oxígeno en función del peso.

y su variación en función del peso y el tipo de bronoscopio utilizado.

La saturación media basal fue de  $92,1 \pm 9$  y la saturación media final de  $92,8 \pm 10,1$ . Las saturaciones medias al minuto, tres, cinco y siete minutos de iniciar la exploración fueron, respectivamente:  $90,1 \pm 11,5$ ,  $89,2 \pm 13,4$ ,  $90,05 \pm 12,4$  y  $90,6 \pm 14$ . La figura 1 recoge, en una gráfica de barras, los niveles medios de saturación arterial de oxígeno a lo largo de la bronoscopia.

La FiO<sub>2</sub> media basal fue de  $0,5 \pm 0,2$  y la final de  $0,6 \pm 0,3$ . La FiO<sub>2</sub> media al minuto, tres, cinco y siete minutos fueron:  $0,87 \pm 0,23$ ,  $0,88 \pm 0,22$ ,  $0,89 \pm 0,21$  y  $0,89 \pm 0,21$ . La figura 2 representa, también en un gráfico de barras, la FiO<sub>2</sub> media antes y durante la bronoscopia.

Comparando la saturación arterial de oxígeno en función del peso, encontramos una caída significativa de la saturación a los tres minutos de iniciar la exploración en los pacientes menores de 1500 g (p = 0,03) (Fig. 3). Asimismo, estos niños requerían una FiO<sub>2</sub> mayor al final de la exploración (p = 0,01).



**Figura 4.** Niveles de saturación de oxígeno en función del tipo de broncoscopio.

Por último, comparamos la saturación y la  $FiO_2$  según el broncoscopio utilizado. Las broncoscopias rígidas producen una caída en la saturación arterial de oxígeno al minuto y a los tres minutos de iniciar la misma ( $p = 0,02$ ) (Fig. 4) y requieren una  $FiO_2$  mayor al inicio y al finalizar la exploración ( $p = 0,01$ ).

Seleccionando los niños menores de 1500 g descubrimos una suma de ambas tendencias, con una caída aún mayor de las saturaciones ( $p = 0,002$ ), así como mayores necesidades de oxígeno al finalizar el procedimiento ( $p = 0,006$ ) en la broncoscopia rígida frente a la fibrobroncoscopia (Fig. 5).

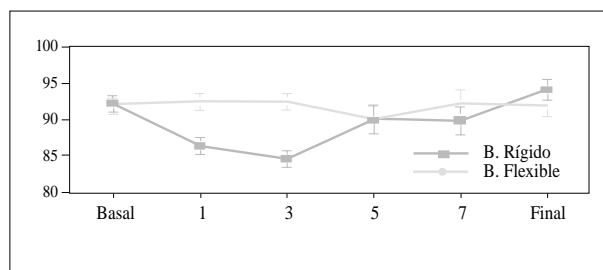
## DISCUSIÓN

La broncoscopia en el período neonatal es una técnica de probada seguridad y eficacia<sup>(2)</sup>. El avance de la Neonatología conlleva un aumento en la supervivencia de los recién nacidos de muy bajo peso, con largos períodos de ventilación mecánica y, por tanto, un aumento en la frecuencia de lesiones traqueobronquiales y parenquimatosas<sup>(3)</sup>.

La UCIN es la unidad donde más frecuentemente aparece esta patología. Las modernas monitorizaciones de la UCIN permiten realizar las broncoscopias en la propia Unidad, incluso en los pacientes más pequeños.

En los recién nacidos podemos utilizar el broncoscopio rígido o el flexible. Ambos tienen sus ventajas y sus indicaciones. El rígido es especialmente útil en los procedimientos terapéuticos, y aunque requiere anestesia general, proporciona una vía aérea sostenible por la que podemos oxigenar al paciente. El broncoscopio flexible proporciona una excelente visualización de la anatomía bronquial únicamente con sedación y permiten una visión dinámica y funcional, esencial para el diagnóstico de determinadas patologías<sup>(3)</sup>. Los nuevos broncoscopios neonatales<sup>(4)</sup> incorporan un pequeño canal de trabajo que permite la aspiración de secreciones, administración de drogas y realización de lavados broncoalveolares.

Las indicaciones para la realización del procedimiento fueron similares a otros trabajos publicados (estridor, atelectasias persistentes, distrés respiratorio)<sup>(1, 3, 5, 6)</sup>. También fueron muy similares los hallazgos encontrados<sup>(1, 5)</sup>. En el 33,1%



**Figura 5.** Niveles de saturación de oxígeno con el broncoscopio rígido y flexible en pacientes menores de 1500 gr.

de las broncoscopias encontramos más de un hallazgo patológico durante la exploración. Otros autores encuentran cifras aún mayores de dobles diagnósticos<sup>(6)</sup>, pues incluyen en sus series endoscopias digestivas y laringoscopias. Indudablemente, este dato confirma la necesidad de realizar las broncoscopias de forma sistemática, explorando la vía aérea en su totalidad.

En nuestra serie, la realización de la broncoscopia provocó un cambio en el manejo posterior del 53,1% de los pacientes. De Blic y cols.<sup>(1)</sup> describen también un cambio de actitud terapéutica en el 54% de los pacientes a los que se les realizó una broncoscopia diagnóstica. Otras series publicadas en la literatura son difíciles de comparar, pues hacen referencia a broncoscopias en pacientes pediátricos en general<sup>(7, 8)</sup>, y no exclusivamente en neonatos. De las broncoscopias realizadas para controlar la evolución de las lesiones, en el 46% se modificó el tratamiento posterior. Este dato confirma la importancia de realizar broncoscopias más o menos seriadas para comprobar la evolución de las lesiones y la eficacia del tratamiento en ese momento.

Nuestro índice de complicaciones, 12,7%, es mayor que el publicado en otras series. Así, Ungkanont y cols.<sup>(6)</sup> presentan un índice de complicaciones en un 1,6% en broncoscopias neonatales no realizadas en UCIN. Un 74,2% de los pacientes presentados en esta serie son recién nacidos a término, con un peso medio de  $3.424 \pm 611$  g, lo que puede seleccionar los pacientes sometidos al procedimiento. Lindahl y cols.<sup>(5)</sup> presentan una revisión de 132 broncoscopias neonatales rígidas, con un índice de complicaciones mayores del 7%, entre las cuales incluyen cinco neumotórax, una ruptura de la vía aérea y una ruptura de la arteria pulmonar. Nuestras complicaciones, aunque más frecuentes, en general no tuvieron un efecto tan significativo. En esta serie incluimos como complicaciones la hipoxia leve y las bradicardias de cualquier duración. Otros autores<sup>(1)</sup> consideran estas situaciones como inherentes al procedimiento en sí mismo y no se consideran complicaciones. Si las excluyéramos de nuestra serie, obtendríamos una tasa de complicaciones de un 4,9%.

No hemos encontrado ninguna referencia en la literatura que compare las broncoscopias rígidas con las flexibles en función de las complicaciones, descensos en la saturación o

mayores necesidades de oxígeno en estos pacientes. Nosotros apreciamos una clara diferencia en contra del broncoscopio rígido, especialmente en los grandes prematuros (< 1.500 g). Por tanto, es necesario tener un especial cuidado en la realización de broncoscopias rígidas, fundamentalmente en pacientes de menor peso, que pueden sufrir una hipoxia importante durante la exploración y requieren mayores necesidades de oxígeno a lo largo de la misma.

## CONCLUSIONES

Las broncoscopias realizadas en UCIN son seguras, incluso las realizadas en los neonatos más pequeños, y tienen alta rentabilidad diagnóstica. Debido al alto índice de dobles e incluso triples diagnósticos encontrados, debemos realizar una broncoscopia completa y sistemática a cualquier niño en que sospechemos una patología de la vía aérea.

Es necesario destacar el especial cuidado en la realización de las broncoscopias rígidas a neonatos de bajo peso, que tienen una mayor tendencia a la desaturación y mayor número de complicaciones.

Aun así, las broncoscopias no dejan de tener complicaciones potencialmente graves, por lo que deben realizarse por

un personal cualificado y con el apoyo necesario para resolver una posible complicación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De Blic J, Delacourt C, Scheinmann P. Ultrathin flexible bronchoscopy in neonatal intensive care units. *Arch Disease in Childhood* 1991;**66**:1383-1385.
2. Bush A. Review-neonatal bronchoscopy. *Eur J Pediatr* 1994;**153**(Suppl 2):S27-S29.
3. Matute JA y cols. Endoscopic of the neonatal airway. *An Esp Pediatr* 1994;**40**:348-352.
4. Hasegawa S y cols. Development of an ultrathin fiberscope with built-in channel for bronchoscopy in infants. *Chest* 1996;**110**:1543-1546.
5. Lindhal H, Rintala R, Malinen L. Bronchoscopy during the first month of life. *J Pediatr Surg* 1992;**27**:548-550.
6. Ungkanont K y cols. A retrospective analysis of airway endoscopy in patients less than 1-month old. *Laryngoscope* 1998;**108**:1724-1728.
7. Wiseman NE, Sánchez L, Powell RE. Rigid bronchoscopy in the pediatric age group: diagnostic effectiveness. *J Pediatr Surg* 1992;**27**:1294-1297.
8. Nussbaum E. Usefulness of miniature flexible fiberoptic bronchoscopy in children. *Chest* 1994;**106**:1438-1442.